

Pesquisa de parasitas em sargo (*Diplodus sargus*) da costa portuguesa

André Filipe Ramos Baptista

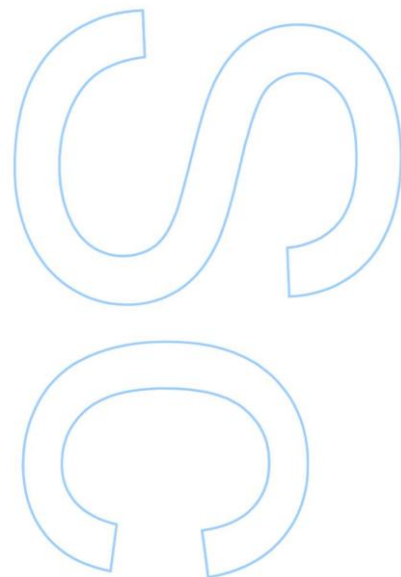
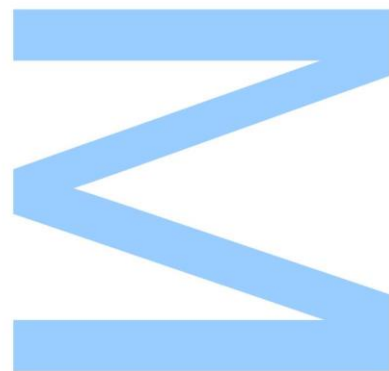
Recursos Biológicos Aquáticos

Biologia

2013

Orientador

Aurélia Maria de Pinho Marques Saraiva, Professora Auxiliar,
Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

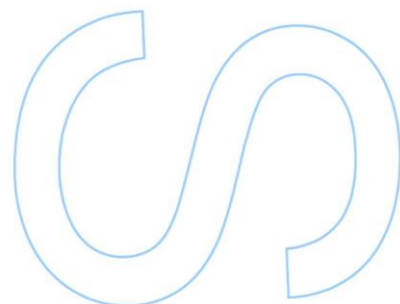
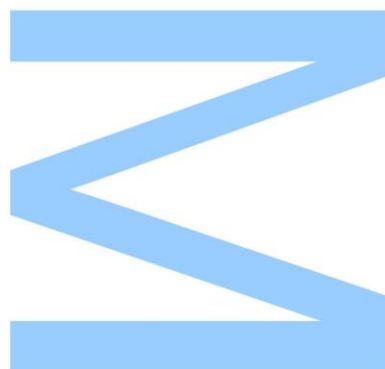




Todas as correções determinadas
pelo júri, e só essas, foram efetuadas.

O Presidente do Júri,

Porto, ____/____/____



Agradecimentos

À Professora Doutora Aurélia Saraiva por ter aceitado orientar este trabalho, pela sugestão do tema e por toda a disponibilidade demonstrada ao longo deste ano.

A todo o pessoal do Laboratório de Patologia pelo excelente ambiente de trabalho.

Um agradecimento especial ao Mestre Eduardo Gonçalves e à Doutora Margarida Hermida pela ajuda na identificação de alguns parasitas.

Um enorme agradecimento aos meus pais e avós que amo muito e que permitiram, com grande sacrifício, que a minha carreira de estudante chegasse até este ponto tão importante.

Resumo

O estudo de parasitas do sargo *Diplodus sargus* (Linnaeus, 1758) tem um interesse cada vez maior devido ao facto de este ter vindo a ser introduzido em aquacultura. Um dos problemas relacionados com a cultura intensiva de peixes são as doenças que podem surgir e que podem causar morbilidade e mortalidade mais ou menos considerável. Dentro destas, as de etiologia parasitária têm sido das mais importantes a ocorrer em culturas de peixes marinhos na região geográfica em que nos encontramos. Assim é necessário identificar quais as espécies que normalmente parasitam o sargo em meio natural e estimar quais aquelas que maiores problemas podem causar em cultura intensiva. O trabalho realizado consistiu na pesquisa de parasitas em 46 sargos provenientes da pesca na costa portuguesa e adquiridos no Mercado Municipal de Matosinhos entre novembro de 2012 e maio de 2013. Após transporte para o laboratório de patologia da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto os hospedeiros foram medidos e pesados e foi realizada a identificação dos parasitas detetados, até ao mais baixo nível taxonómico possível, bem como determinados os seus níveis de infeção. Foram detetadas diferentes espécies de monogenéticos (espécies de Monopisthocotylea pertencentes ao género *Lamellodiscus*, uma delas identificada como *Lamellodiscus echeneis* e duas espécies de Polyopisthocotylea, uma delas identificada como Microcotylidae sp.), onze espécies de trematodes digenéticos (*Monorchis parvus*, *Wardula sarguicola*, Opecoelidae sp. e oito espécies ainda não identificadas) um acantocéfalo (cistacanto), cinco espécies de copépodes (*Hatschekia pagellibogneravei*, três pertencentes à família Lernaepodidae, sendo uma delas *Clavellotis* sp., e outra *Peniculus* sp.) e duas espécies de isópodes (*Ceratothoa* sp. e *Gnathia* sp.). Os cistacantos de acantocéfalos e *Peniculus* sp. foram detetados pela primeira vez neste hospedeiro. Com este trabalho contribuiu-se para um melhor conhecimento dos parasitas presentes em *D. sargus* da costa portuguesa e estimou-se aqueles que mais prejuízos podem causar na cultura intensiva desta espécie.

Palavras-chave:

Sargo, *Diplodus sargus*, parasitas, patologia, níveis de infeção

Abstract

The study of parasites of white sea bream *Diplodus sargus*, (Linnaeus, 1758) has a growing interest due to the fact that this is being introduced in aquaculture. One of the problems related to the intensive fish culture are the diseases that may arise and that can cause more or less considerable morbidity and mortality levels. Within these, the ones caused by parasites have been the most important that occur in cultures of marine fish in our geographic region. Thus it is necessary to identify which species are usual parasites in the white sea bream in natural environment and estimate which ones can cause major problems in intensive culture. In this work 46 white seabream fished in the Portuguese coast were acquired at the Matosinhos Municipal Market between November 2012 and May 2013 to perform a parasitological survey. After transportation to the laboratory of pathology of the Faculty of Sciences of the University of Porto fishes were measured and weighed and the parasites detected identified, to the lowest taxonomic possible level, and infection levels determined. Different monogenean species were detected (Monopisthocotylea species belonging to the genus *Lamellodiscus*, one of them identified as *Lamellodiscus echeneis*, and two Polyopisthocotylea species, one of them from the family Microcotylidae), eleven species of digenean trematodes (*Monorchis parvus*, *Wardula sarguicola*, Opecoelidae sp. and eight species not yet identified), one species of acanthocephalan (cystacanth), five copepod species (*Hatschekia pagellibogneravei*, three belonging to the family Lernaepodidae, one of them from the genus *Clavellotis*, and one from the genus *Peniculus*) and two isopod species (*Ceratothoa* sp. and *Gnathia* sp.). The acanthocephalan cystacanths and *Peniculus* sp. were detected for the first time on this host. This work allows a better knowledge of the *D. sargus* parasites from the Portuguese coast and were estimated the ones that can cause higher losses in the intensive culture of this species.

Key-words:

White sea bream, *Diplodus sargus*, parasites, pathology, infection levels

Índice:

Resumo	I
Abstract	II
Índice	III
Lista de tabelas	V
Lista de figuras	VI

1. Introdução	1
1.1. Descrição de <i>Diplodus sargus</i>	1
1.2. <i>Diplodus sargus</i> em aquacultura	5
1.3. Parasitas de <i>Diplodus sargus</i>	6
2. Objetivos	13
3. Material e métodos	14
3.1. Pesquisa de parasitas	14
3.2. Processamento dos parasitas	15
3.3. Tratamento de dados	16
4. Resultados	17
4.1. Caracterização dos hospedeiros	17
4.2. Parasitas detetados	17
4.2.1. <i>Lamellodiscus</i> spp. e <i>Lamellodiscus echeneis</i>	20
4.2.2. Microcotylidae gen. sp. e Polyopisthocotylea gen. sp.	23
4.2.3. Digenea	26
4.2.3.1. <i>Monorchis parvus</i>	26
4.2.3.2. <i>Wardula sarguicola</i>	28

4.2.3.3. Opecoelidae gen. sp.	29
4.2.3.4. Digenea 1 gen. sp.	30
4.2.3.5. Digenea 2 gen. sp.	31
4.2.3.6. Digenea 3 gen. sp.	32
4.2.3.7. Digenea 4 gen. sp.	32
4.2.3.8. Digenea 5 gen. sp.	33
4.2.3.9. Digenea 6 gen. sp.	34
4.2.3.10. Digenea 7 gen. sp.	34
4.2.3.11. Digenea 8 gen. sp.	35
4.2.4. Acanthocephala gen. sp.	36
4.2.5. <i>Hatschekia pagellibogneravei</i>	37
4.2.6. <i>Clavellotis</i> sp. e <i>Lernaeopodidae</i> gen. sp.	39
4.2.7. <i>Peniculus</i> sp.	41
4.2.8. <i>Ceratothoa</i> sp.	43
4.2.9. <i>Gnathia</i> sp.	45
5. Discussão	47
5.1. O hospedeiro	47
5.2. Parasitas detetados	47
5.2.1. Monogenea	47
5.2.2. Digenea	49
5.2.3. Acanthocephala	50
5.2.4. Crustacea	50
6. Conclusões	52
7. Bibliografia	53

Lista de tabelas

1. Introdução

Tabela 1 - Parasitas metazoários que têm vindo a ser detetados em *Diplodus sargus*.

4. Resultados

Tabela 2 - Dados relativos aos exemplares de sargo. Média \pm desvio padrão (mínimo – máximo).

Tabela 3 - Parasitas detetados em *Diplodus sargus* e seus níveis de infeção: prevalência, intensidade média \pm dp (mínima - máxima), e abundância média \pm dp.

Tabela 4 - Níveis de infeção de Digenea observados nas brânquias e ao longo do tubo digestivo.

Lista de figuras

1. Introdução

Figura 1 - Exemplar de sargo (*Diplodus sargus*).

Figura 2 - Mapa da distribuição nativa de *Diplodus sargus* (adaptado de Aquamaps, 2013).

4. Resultados

Figura 3 – Abundância relativa das espécies detetadas.

Figura 4 – Tipos de de haptor encontrados em *Lamellodiscus* spp. (glicerina-gelatina).

Figura 5 - Haptor de *Lamellodiscus echeneis* (glicerina-gelatina).

Figura 6 - Exemplar de Microcotylidae gen. sp. (glicerina-gelatina).

Figura 7 - Valvas do haptor de Microcotylidae gen. sp. (glicerina-gelatina).

Figura 8 - Valvas do haptor do exemplar ainda não identificado de *Poliopysthocotylea* gen. sp. (glicerina gelatina).

Figura 9 - Exemplar de *Monorchis parvus* (carmim-de-ferro-acético).

Figura 10 - Exemplar de *Wardula sarguicola* (carmim-de-ferro-acético).

Figura 11 - Exemplar de Opecoelidae gen. sp. (carmim-de-ferro-acético).

Figura 12 - Exemplar de Digenea 1 gen. sp. (carmim-de-ferro-acético).

Figura 13 - Exemplar de Digenea 2 gen. sp. (carmim-de-ferro-acético).

Figura 14 - Exemplar de Digenea 3 gen. sp. (carmim-de-ferro-acético).

Figura 15 - Exemplar de Digenea 4 gen. sp. (carmim-de-ferro-acético).

Figura 16 - Exemplar de Digenea 5 gen. sp. (carmim-de-ferro-acético).

Figura 17 - Exemplar de Digenea 6 gen. sp. (carmim-de-ferro-acético).

Figura 18 - Exemplar de *Digenea* 7 gen. sp. (carmim-de-ferro-acético).

Figura 19 - Exemplar de *Digenea* 8 gen. sp. (carmim-de-ferro-acético).

Figura 20 - Exemplar de *Acanthocephala* gen. sp. (cistacanto) (carmim-de-ferro-acético).

Figura 21 - Exemplar de *Hatschekia pagellibogneravei* (glicerina-gelatina).

Figura 22 - Cefalotórax de *Hatschekia pagellibogneravei* (glicerina-gelatina).

Figura 23 - Exemplar de *Clavellotis* sp. (glicerina-gelatina).

Figura 24 - Exemplar de *Lernaeopodidae* 1 gen. sp. (glicerina-gelatina).

Figura 25 - Exemplar de *Peniculus* sp. (glicerina-gelatina).

Figura 26 - Exemplar de *Ceratothoa* sp.

Figura 27 - Pormenor do cefalotórax e antenas de *Ceratothoa* sp.

Figura 28 - Exemplar de *Gnathia* sp.

1. Introdução

1.1. Descrição de *Diplodus sargus*

O sargo *Diplodus sargus* (Linnaeus, 1758) (Figura 1) é um peixe actinoptérgeo (com raios nas barbatanas) pertencente à ordem dos perciformes e à família Sparidae que tem um tamanho médio de 25 cm, atingindo os exemplares de maiores dimensões 45cm, e um peso de 1900g (Froese e Pauly, 2013; FAO, 2013). A idade máxima observada em exemplares desta espécie foi de 10 anos (Froese e Pauly, 2013). Possuem um corpo oval, mais ou menos achatado. A boca tem localização terminal e é ligeiramente extensível com lábios finos. Tem 8 dentes incisivos em cada mandíbula e molares a seguir a estes. A barbatana dorsal possui normalmente 11 a 12 espinhos e 12 a 16 raios, a barbatana anal possui 3 espinhos com 12 a 14 raios e a barbatana caudal é bifurcada. Tem uma cor cinza-prateada podendo ocorrer 9 listas verticais negras, aparecendo apenas as 5 mais escuras nos juvenis, e sela negra no pedúnculo caudal. A região da cabeça é mais escura que o corpo. Possui uma mancha preta na parte peitoral superior, zonas dorsal e anal escuras e borda traseira da barbatana caudal preta (FAO, 2013).



Figura 1 - Exemplar de sargo (*Diplodus sargus*).

Esta espécie distribui-se ao longo da costa atlântica europeia, da baía da Biscaia para sul, de toda a costa atlântica africana, do Mar Mediterrâneo e do Mar Morto, onde é mais rara, e nos arquipélagos da Madeira e Canárias (Figura 2). Ocorre também na costa oriental africana desde a África do Sul até Moçambique, está presente em Madagáscar, no arquipélago dos Açores e nas ilhas de Ascensão e Santa Helena (territórios britânicos no centro do Atlântico sul) (FAO, 2013). Foram encontrados indivíduos a norte da baía da Biscaia em 2007, o que pode indicar uma expansão para norte da área de distribuição da espécie, possivelmente relacionada com as alterações climáticas (Chanet e Dettai, 2008).

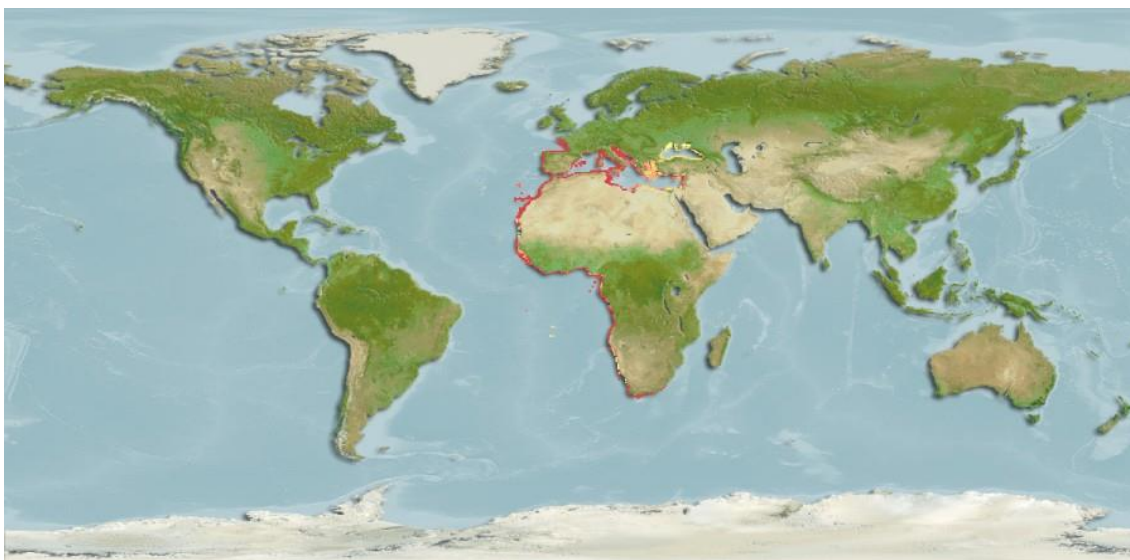


Figura 2 - Mapa da distribuição nativa de *Diplodus sargus* (adaptado de Aquamaps, 2013).

É uma espécie hermafrodita protândrica, com fertilização externa. A época de reprodução ocorre entre janeiro e maio, com a desova a ocorrer na primavera, sobretudo em março e abril. A reprodução sofre também a influência da temperatura, pois em climas mais quentes a época de desova começa mais cedo e provavelmente dura mais tempo (Morato *et al.*, 2003), sendo maior quanto mais baixa a latitude (Mouine *et al.*, 2007). Por vezes ocorre uma separação entre sexos fora deste período (Mouine *et al.*, 2012). Atinge a maturidade sexual aos dois anos com aproximadamente 17cm. Os indivíduos de maior tamanho são maioritariamente fêmeas (Morato *et al.*, 2003).

São peixes demersais que usam estuários associados a rios de baixo fluxo como berçários que se caracterizam por terem substrato lamacento, baixa salinidade e oxigénio dissolvido, areia e gravilha e algumas rochas na zona de rebentação (FAO, 2013; Vinagre *et al.*, 2010; Harmelin *et al.*, 1995). O substrato está normalmente recoberto por algas, nomeadamente *Zostera* sp. Estas áreas são importantes pois permitem maior sobrevivência, crescimento mais rápido, maior densidade e movimento dos berçários para os habitats ocupados pelos adultos (Abecasis *et al.*, 2009; FAO, 2013). O crescimento é influenciado pelo alimento disponível e temperatura, embora o oxigénio e a salinidade também possam ter influência (Planes *et al.*, 1999). Quando atingem o estado adulto migram, para águas mais profundas (até cerca de 50 metros) com um substrato mais rochoso e recoberto de algas, principalmente *Posidonia oceanica* (Harmelin *et al.*, 1995; Sala e Ballesteros, 1997), formando cardumes com não mais de trinta elementos (García-Rubies, 1997 citado

por MacPherson, 1998). O sargo é um peixe omnívoro cujas larvas se alimentam de náuplios e ovos de copépodes calanoides, passando a preda calanoides adultos com o aumento de tamanho (Sanchez-Velasco e Norbis, 1997), enquanto os adultos se alimentam sobretudo de algas, moluscos bivalves e outros invertebrados bentónicos e também de corais (FAO, 2012). De acordo com Sala e Ballesteros (1997) o sargo alimenta-se sobretudo na zona de rebentação. A alimentação parece variar com a época do ano, ocorrendo maior consumo de equinodermes (destaque para os ouriços-do-mar) e gastrópodes durante o outono e inverno e de poliquetas e anfípodes no verão, mantendo-se o consumo de algas elevado durante todo o ano. Há um aumento da intensidade de alimentação no inverno que pode estar relacionado com a preparação para a época reprodutiva através de um aumento da capacidade gonadossomática (Figueiredo *et al.*, 2005).

D. sargus é uma espécie com elevada importância a nível da pesca desportiva e também da pesca tradicional, sendo um dos peixes mais capturados à linha, com uso, por exemplo, da técnica do palangre, principalmente no sul de Portugal (Erzini *et al.*, 1996). O uso de recifes artificiais pode ter um papel importante na promoção da pesca artesanal e conservação dos ecossistemas onde a espécie se integra (Leitão *et al.*, 2009). Ao nível da pesca industrial é utilizada a pesca de arrasto e de cerco e segundos dados do Instituto Nacional de Estatística (INE) foram capturadas em Portugal 754 toneladas durante o ano de 2012 (INE, 2013).

1.2. *Diplodus sargus* em aquacultura

A aquacultura é a cultura de organismos aquáticos, tanto em terra como em áreas marinhas, envolvendo intervenção ao nível do processo de crescimento dos organismos com vista ao aumento de produção (FAO, 2013). Como em qualquer tipo de cultura procura-se obter um rápido crescimento, um custo de produção baixo, um produto de grande qualidade, o bem-estar dos organismos cultivados e produzir o mínimo impacto ambiental (Papoutsoglou, 2012). São cultivados peixes, moluscos, crustáceos e plantas aquáticas, sendo na atualidade o setor de produção de alimentos em maior crescimento (FAO, 2012). É por isso uma alternativa a ter em conta em relação ao fornecimento de pescado para alimentação da população mundial numa altura em que os stocks naturais continuam a diminuir a velocidades preocupantes. Fatores sociais como o aumento da população humana a nível mundial e o aumento da esperança de vida levam a que haja uma maior procura por alimentos de origem aquática, assim como ao esgotamento dos stocks naturais de pescado (Papoutsoglou, 2012). No Mar Mediterrâneo a cultura de peixes marinhos baseia-se basicamente em duas espécies, a dourada (*Sparus aurata*) e o robalo (*Dicentrarchus labrax*), mas as grandes quantidades produzidas, sobretudo de dourada, provocam baixas no retorno económico (Abellan e Garcia-Alcazar, 1995). Assim, pelos motivos supracitados é necessário testar a cultura de novas espécies, como tem sido feito com corvina, pargo ou sargo. Sendo o sargo uma espécie introduzida recentemente em aquacultura, não existem muitos dados relativos ao seu cultivo em Portugal, mas este encontra-se em expansão noutros países, com uma adaptação razoável da espécie ao cativeiro e alto valor de mercado (Abellan e Basurco, 1999 citado por Guerreiro *et al.*, 2010). Em experiências realizadas em cativeiro, em comparação com *Diplodus puntazzo*, verificou-se que as larvas de *D. sargus* têm uma taxa de sobrevivência idêntica e um crescimento mais rápido, mas ao entrarem na fase juvenil o seu crescimento abranda e torna-se muito mais lento, sendo o tamanho final consideravelmente menor e a taxa de sobrevivência muito mais baixa, o que indica que a cultura desta espécie não será rentável, mas as condições de cultura podem ser melhoradas (Abellan e Garcia-Alcazar, 1995). Um dos problemas também detetado na cultura de sargo é o aparecimento de lesões tipo sela na zona dorsal dos peixes, que poderá ser provocado por deficiências nutricionais (Sfakianakis, 2003), assim como casos de nefrocalcinose, possivelmente causados por deficiência nutricional ou propriedades químicas da água (Golomazou *et al.*, 2006). Outra questão que pode estar relacionada com o fraco crescimento pode ser a grande agressividade demonstrada por esta

espécie quando em cativeiro (Gonçalves *et al.*, 2012). Uma forma de resolver este problema será reduzir o número de indivíduos por tanque, no entanto isto não é economicamente viável. Também a cor do tanque parece ter influência no crescimento visto que os peixes consomem menos alimento nos tanques mais escuros (Karakatsouli *et al.*, 2007). No entanto, em estudos realizados em cultura semi-intensiva os resultados foram mais animadores com obtenção de grande quantidade de ovos, elevada sobrevivência das larvas e custos de produção aceitáveis.

1.3. Parasitas de *Diplodus sargus*

Devido ao crescente interesse desta espécie para produção em aquacultura, tornou-se importante estudar quais as doenças, nomeadamente as de etiologia parasitária, que a afetam de forma a facilitar a sua prevenção. Na tabela 1 encontram-se referidos os parasitas metazoários que têm vindo a ser detetados nesta espécie.

Tabela 1 - Parasitas metazoários que têm vindo a ser detetados em *Diplodus sargus*.

Parasita	Órgão infetado	Localização geográfica e referências bibliográficas
Myxozoa		
<i>Enteromyxum leei</i>	Intestino	Mediterrâneo (Grécia) Golomazou <i>et al.</i> , 2006
<i>Kudoa</i> sp.	Músculo	Mediterrâneo (Grécia) Golomazou <i>et al.</i> , 2006
<i>Myxobolus</i> sp.	Rim	Mediterrâneo (Grécia) Golomazou <i>et al.</i> , 2006
Monogenea		
<i>Aspinatrium spari</i>	(b)	Mediterrâneo (Itália) Ulmer e James, 1981 citado por Strona <i>et al.</i> , 2010
<i>Atriaster heterodus</i>	Brânquias	Mediterrâneo (Argélia) Kaouachi <i>et al.</i> , 2012

<i>Atrispinum seminalis</i> (1)	Brânquias	Mediterrâneo (Argélia) Kaouachi <i>et al.</i> , 2012
<i>Atrispinum sargi</i>	(b)	Mediterrâneo (Itália) Ulmer e James, 1981; Palombi, 1949 citados por Strona <i>et al.</i> , 2010
<i>Diclidophoropsis taschenbergii</i>	(b)	Mediterrâneo (Itália) Palombi, 1949 citado por Strona <i>et al.</i> , 2010
<i>Encotyllabe vallei</i>	Brânquias	Mediterrâneo (Argélia) Kaouachi <i>et al.</i> , 2012
<i>Lamellodiscus abbreviatus</i> (nomen nudum)	Brânquias	Mediterrâneo (França) Sasal <i>et al.</i> , 2004
<i>Lamellodiscus coronatus</i>	Brânquias	Mediterrâneo (França) Desdevises <i>et al.</i> , 2002 (a) e (b)
<i>Lamellodiscus diplodi</i> (nomen nudum)	Brânquias	Mediterrâneo (França) Sasal <i>et al.</i> , 2004
<i>Lamellodiscus echeneis</i> (2)	Brânquias	Mediterrâneo (Grécia) Golomazou <i>et al.</i> , 2006
<i>Lamellodiscus elegans</i>	Brânquias	Mediterrâneo (França) Desdevises <i>et al.</i> , 2002 (a) e (b) ; Sasal <i>et al.</i> , 2004; Kaci-Chaouch <i>et al.</i> , 2008 Mediterrâneo (Argélia) Kaouachi <i>et al.</i> , 2012
<i>Lamellodiscus ergensi</i>	Brânquias	Mediterrâneo (França) Desdevises <i>et al.</i> , 2002 (a) e (b); Sasal <i>et al.</i> , 2004; Kaci-Chaouch <i>et al.</i> , 2008 Mediterrâneo (Argélia) Amine e Euzet, 2005;
<i>Lamellodiscus falcus</i>	Brânquias	Mediterrâneo (França) Sasal <i>et al.</i> , 2004 Mediterrâneo (Argélia) Amine <i>et al.</i> , 2006 (b); Kaouachi <i>et al.</i> , 2012
<i>Lamellodiscus fraternus</i>	Brânquias	Mediterrâneo (Argélia) Kaouachi <i>et al.</i> , 2012

<i>Lamellodiscus furcosus</i>	Brânquias	Mediterrâneo (França) Desdevises <i>et al.</i> , 2002 (a) e (b); Sasal <i>et al.</i> , 2004 Mediterrâneo (Argélia) Kaouachi <i>et al.</i> , 2012
<i>Lamellodiscus gracilis</i>	Brânquias	Mediterrâneo (França) Desdevises <i>et al.</i> , 2002 (a) e (b); Sasal <i>et al.</i> , 2004
<i>Lamellodiscus ignoratus</i>	Brânquias	Mediterrâneo (França) Desdevises <i>et al.</i> , 2002 (a) e (b); Sasal <i>et al.</i> , 2004; Kaci-Chaouch <i>et al.</i> , 2008 Mediterrâneo (Argélia) Amine <i>et al.</i> , 2006 (b); Kaouachi <i>et al.</i> , 2012 Mediterrâneo (Itália) Palombi, 1949 citado por Strona <i>et al.</i> , 2010
<i>Lamellodiscus kechemirae</i>	Brânquias	Mediterrâneo (Argélia) Amine e Euzet, 2005
<i>Lamellodiscus mirandus</i>	Brânquias	Mediterrâneo (França) Desdevises <i>et al.</i> , 2002 (a) e (b); Sasal <i>et al.</i> , 2004; Mediterrâneo (Argélia) Kaouachi <i>et al.</i> , 2012
<i>Lamellodiscus neifari</i>	Brânquias	Mediterrâneo (França) Sasal <i>et al.</i> , 2004; Mediterrâneo (Argélia) Amine <i>et al.</i> , 2006 (b)
<i>Lamellodiscus oliveri</i> (nomen nudum)	Brânquias	Mediterrâneo (Argélia) Kaouachi <i>et al.</i> , 2012
<i>Lamellodiscus sanfilippoi</i>	Brânquias	Mediterrâneo (França) Sasal <i>et al.</i> , 2004(3) Mediterrâneo (Argélia) Amine <i>et al.</i> , 2006 (a)
<i>Lamellodiscus tomentosus</i>	Brânquias	Mediterrâneo (Argélia) Amine e Euzet, 2005
<i>Microcotyle</i> sp.	Brânquias	Mediterrâneo (Grécia) Golomazou <i>et al.</i> , 2006
<i>Monogenea</i> sp.	(b)	Mediterrâneo Sasal <i>et al.</i> , 1997

<i>Polylabris tubicirrus</i>	Brânquias	Mediterrâneo (Argélia) Kaouachi <i>et al.</i> , 2012
Digenea		
<i>Arnola microcirrus</i>	Estômago	Mediterrâneo (França) Kostadinova <i>et al.</i> , 2004 Mediterrâneo (Tunísia) Ben Abdallah e Maamouri, 2008
<i>Diphtherostomum brusinae</i>	Recto	Mediterrâneo (França) Bartoli <i>et al.</i> , 2005 Mediterrâneo (Tunísia) Ben Abdallah e Maamouri, 2008; Antar e Abdallah, 2013 Atlântico (Portugal) Pina <i>et al.</i> , 2009
<i>Galactosomum lacteum</i>	Estômago, intestino e vesícula biliar	Mediterrâneo (Itália) Culurgioni <i>et al.</i> , 2007
<i>Holorchis pycnopus</i>	Duodeno, intestino médio, intestino posterior e reto	Índico (África do Sul) Bray, 1985 Mediterrâneo (França) Bartoli e Bray, 1996; Bartoli <i>et al.</i> , 2005 Mediterrâneo (Tunísia) Ben Abdallah e Maamouri, 2008
<i>Lepidauchen stenostoma</i>	Duodeno	Mediterrâneo (França) Bartoli <i>et al.</i> , 2005
<i>Lepocreadium album</i>	Cecos, duodeno e intestino médio	Mediterrâneo (Israel) Fischthal, 1980 citado por Fares e Maillard, 1990 Mediterrâneo (França) Bartoli <i>et al.</i> , 2005 Mediterrâneo (Eslovénia) Paradiznik e Radujkovic, 2007 Mediterrâneo (Tunísia) Ben Abdallah e Maamouri, 2008
<i>Lepocreadium pegorchis</i>	Cecos e duodeno	Mediterrâneo (Tunísia) Antar e Abdallah, 2013

<i>Macvicaria crassigula</i>	Duodeno e intestino médio	Mediterrâneo (França e Israel) Bartoli <i>et al.</i> , 1989 (b); Mediterrâneo (França) Jousson <i>et al.</i> , 2000; Bartoli <i>et al.</i> , 2005 Mediterrâneo (Tunísia) Ben Abdallah e Maamouri, 2008; Antar e Abdallah, 2013
<i>Magnibursatus barretti</i>	Esófago	Mediterrâneo (Espanha) Kostadinova e Gibson, 2009
<i>Magnibursatus bartolii</i>	Brânquias e esófago	Mediterrâneo (Espanha) Kostadinova e Gibson, 2009
<i>Magnibursatus diplodii</i>	Brânquias e esófago	Mediterrâneo (Líbia) Bayoumy e Abu-Taweel, 2012
<i>Magnibursatus</i> sp.	Esófago	Mediterrâneo (Espanha) Kostadinova e Gibson, 2009
<i>Monorchis parvus</i>	Cecos e duodeno	Mediterrâneo (França) Jousson <i>et al.</i> , 2000; Jousson e Bartoli, 2002; Bartoli <i>et al.</i> , 2005 Mediterrâneo (Tunísia) Ben Abdallah e Maamouri, 2008
<i>Peracreadium characis</i>	Duodeno e intestino médio	Mediterrâneo (Tunísia) Ben Abdallah e Maamouri, 2008
<i>Proctoeces maculatus</i>	Intestino médio, intestino posterior e reto	Mediterrâneo (França) Bartoli <i>et al.</i> , 2005 Mediterrâneo (Tunísia) Ben Abdallah e Maamouri, 2008; Antar e Abdallah, 2013
<i>Pseudopycnadena fischthali</i>	Intestino médio e intestino posterior	Mediterrâneo (França) Bartoli <i>et al.</i> , 1989 (a); Bartoli <i>et al.</i> , 2005; Mediterrâneo (Tunísia) Ben Abdallah e Maamouri, 2008
<i>Wardula sarguicola</i>	Retos	Mediterrâneo (França) Bartoli e Gibson, 1989;

		Bartoli <i>et al.</i> , 2005 Mediterrâneo (Tunísia) Ben Abdallah e Maamouri, 2008
<i>Zoogonus rubellus</i>	Reto	Mediterrâneo (França) Bartoli <i>et al.</i> , 2005 Mediterrâneo (Tunísia) Ben Abdallah e Maamouri, 2008
Crustacea		
<i>Alella macrotrachelus</i> (3)	Brânquias (b)	Caillet e Raibaut, 1979 Mediterrâneo Raibaut <i>et al.</i> , 1998
<i>Anilocra physodes</i>	Cavidade bucal	Mediterrâneo (Turquia) Akmirza, 2000 citado por Öktener <i>et al.</i> , 2009
<i>Caligus dieuzeidei</i>	(b)	Mediterrâneo Raibaut <i>et al.</i> , 1998
<i>Caligus ligusticus</i>	(b) Brânquias	Mediterrâneo Raibaut <i>et al.</i> , 1998 Mediterrâneo (Argélia) Boualleg <i>et al.</i> , 2010
<i>Caligus pageti</i>	(b)	Egipto Raibaut <i>et al.</i> , 1980 citado por Johnson <i>et al.</i> , 2004
<i>Clavellotis fallax</i>	(b)	Mediterrâneo (Turquia) Akmirza, 2000 citado por Oguz e Öktener, 2007 (4) Mediterrâneo (Turquia) Akmirza, 2000 citado por Öktener <i>et al.</i> , 2008
<i>Clavellotis sargi</i>	(b)	Mediterrâneo (Tunísia) Ben Hassine <i>et al.</i> , 1978 citado por Öktener <i>et al.</i> , 2008 Mediterrâneo Raibaut <i>et al.</i> , 1998
<i>Ceratothoa oestroides</i>	Cavidade bucal	Trilles, 1994 citado por Oguz e Öktener, 2007
<i>Colobomatus grubei</i>	(b)	Mediterrâneo Raibaut <i>et al.</i> , 1998
<i>Colobomatus oblatae</i>	(b)	Mediterrâneo Raibaut <i>et al.</i> , 1998

<i>Gnathia</i> sp.	Brânquias	Mediterrâneo (Argélia) Boualleg <i>et al.</i> , 2012
<i>Gnathia vorax</i>	Superfície externa	Aquário (Itália) Marino <i>et al.</i> , 2004
<i>Hatschekia</i> <i>pagellibogueravei</i>	(b)	Mediterrâneo Raibaut <i>et al.</i> , 1998
	Brânquias	Mediterrâneo (Argélia) Boualleg <i>et al.</i> , 2010
<i>Lernanthropus</i> sp.	(b)	Mediterrâneo Raibaut <i>et al.</i> , 1998
<i>Lernanthropus vorax</i>	(b)	Mediterrâneo Raibaut <i>et al.</i> , 1998
<i>Naobranchia</i> <i>cygniformis</i>	(b)	Mediterrâneo Raibaut <i>et al.</i> , 1998

(1) Referido como *Atraster seminalis* (2) Referido como *Furnestinia* sp. (3) Referido como *Clavellodes macrotrachelus*
(4) Referido como *Clavellopsis fallax* (a) Espécie(s) não identificada(s) ou não referida(s) (b) Órgão(s) não referido(s)

De acordo com os dados recolhidos verifica-se que os monogenéticos têm sido o grupo de parasitas mais encontrado em *D. sargus*, com predominância para os do género *Lamellodiscus*.

2. Objetivos

Este trabalho teve como objetivo iniciar o estudo das espécies de parasitas que ocorrem em *Diplodus sargus* da costa portuguesa e verificar quais os seus níveis de infeção e quais os efeitos patogénicos que produzem no hospedeiro.

3. Material e métodos

Um total de 46 sargos capturados ao largo da costa norte portuguesa foi adquirido entre novembro de 2012 e maio de 2013 no Mercado Municipal de Matosinhos. Todos os exemplares foram medidos (comprimento total e à furca em centímetros) e pesados (peso total em gramas).

3.1. Pesquisa de parasitas

A pesquisa de parasitas foi feita por observação macroscópica de toda a superfície externa, observando-se o tegumento, orifício nasal e a cavidade bucal. Procedeu-se à extração das barbatanas, olhos, opérculos e brânquias. Estes órgãos foram colocados em placas de Petri individuais contendo uma solução salina a 35‰, exceto os olhos que ficaram em soro fisiológico (NaCl a 9‰), e observados com auxílio de uma lupa binocular. Foram realizadas preparações extemporâneas das brânquias para observação ao microscópio ótico (M.O.) sempre que encontrado algo suspeito que não fosse possível identificar à lupa.

Seguidamente retiraram-se amostras de músculo que foi esmagado entre duas lâminas e observado ao M.O.. Após a disseção realizou-se a pesquisa de parasitas na cavidade geral e superfície dos órgãos viscerais. Foram retirados o coração, fígado, vesícula biliar, baço, estômago, intestino, gónadas, bexiga-natatória e rim. O fígado e as gónadas foram pesados com o objetivo de determinar os índices hépato-somático e gonado-somático, respetivamente. Todos os órgãos internos foram colocados em soro fisiológico em placas de Petri individuais e observados à lupa. Foram realizadas preparações extemporâneas destes órgãos sempre que se considerou necessário. Todos os parasitas encontrados foram preservados em álcool a 70% para posterior identificação de acordo com o seu grupo taxonómico.

3.2. Processamento dos parasitas

Monogenéticos:

Os monogenéticos foram montados entre lâmina e lamela com recurso a uma mistura de glicerina-gelatina com ácido pícrico. A utilização de ácido pícrico permite evidenciar as estruturas rígidas presentes no haptor e por vezes no aparelho copulador e que são características importantes na identificação destes parasitas. No entanto verificou-se que esta mistura não solidificava o suficiente para uma observação e conservação ideais das preparações passando-se a fazer a montagem dos monogenéticos em glicerina-gelatina (técnica padrão usada no Laboratório de Patologia da FCUP).

Digenéticos:

Os trematodes digenéticos foram corados com carmim-ferro-acético após terem sido fixados e preservados em álcool 70%. Antes de se iniciar a coloração os exemplares foram pós-fixados em líquido de Bouin (1 a 3 horas até 12 a 24 horas, dependendo da sua dimensão). Seguidamente fez-se uma lavagem em álcool a 70% durante pelo menos 30 minutos com vista a eliminar o excesso de Bouin. Seguiu-se a coloração com o carmim-de-ferro-acético durante 1 a 2 horas, dependendo do tamanho do exemplar, sempre feita com excesso de corante para assegurar uma boa penetração. O excesso de corante foi retirado com álcool-ácido (álcool a 70% com 1% de ácido clorídrico), terminando-se este processo, quando os digenéticos adquirem uma cor rosa clara, através de uma passagem por álcool de neutralização (álcool a 70% saturado com carbonato de lítio (CO_3Li_2) durante 10 a 15 minutos. A desidratação foi realizada com álcool a concentrações cada vez mais elevadas (70%, 80%, 90%, 96%, 100% e novamente 100%). Por fim realizou-se o clareamento com óleo de cravo, e a montagem foi feita com Bálsamo do Canadá.

Crústaceos:

Os copépodes Lernaepodidae e do género *Peniculus* sofreram um processo de clareamento em álcool-glicerina (1:1) após o qual foram montados em glicerina-gelatina. Os copépodes do género *Hatschekia* e os isópodes foram identificados por observação à lupa binocular.

3.3. Tratamento de dados

Foi calculado o fator de condição de Fulton (K) em que $K=100ML_F^{-3}$ onde M representa o peso do peixe e L_F o comprimento à furca. Os índices gonadossomático e hepatossomático foram calculados dividindo o peso das gónadas e do fígado, respetivamente, pelo peso total multiplicado por 100. Determinou-se para cada grupo de parasitas e de acordo com Bush *et al* (1997) a sua prevalência (razão entre o número de exemplares parasitados por uma espécie ou grupo taxonómico e o número total de exemplares observados expresso em percentagem), intensidade média (razão entre o número de parasitas de uma espécie ou grupo taxonómico e o número de exemplares parasitados por esses parasitas) e a abundância média (razão entre o número de parasitas de uma espécie ou grupo taxonómico e o número total de exemplares observados).

4. Resultados

4.1. Caracterização dos hospedeiros

Na tabela 2 encontram-se os dados relativos aos comprimentos, pesos, fator de condição, índices hépato e gonadossomáticos e sexo dos exemplares observados.

Tabela 2 - Dados relativos aos exemplares de sargo. Média \pm desvio padrão (mínimo – máximo).

Comprimento total (cm)		24,3 \pm 1,9 (21,2 – 31,9)
Comprimento à furca (cm)		21,3 \pm 1,8 (18,1 – 28,4)
Peso total (g)		244,1 \pm 55,1 (146,4 – 434)
Fator de condição de Fulton		2,5 \pm 0,3 (1,9 – 3,2)
Peso do fígado (g)		2,7 \pm 4,0 (0,8 – 28,2)
Índice hepatossomático		1,1 \pm 1,7 (0,3 – 12,2)
Peso das gónadas (g)		4,3 \pm 4,0 (0,1 – 14,8)
Índice gonadossomático		1,6 \pm 1,4 (0,1 – 4,6)
Sexo*	Machos	28
	Fêmeas	16

* Não foi possível identificar o sexo de dois exemplares.

4.2. Parasitas detetados

Dos 46 hospedeiros observados, todos estavam parasitados. Foram detetados 3589 parasitas metazoários pertencentes aos seguintes grupos taxonómicos: Monogenea Monopisthocotylea (*Lamellodiscus spp.* e *Lamellodiscus echeneis*), 2 espécies de Monogenea Polyopisthocotylea (Microcotylidae sp. e uma espécie ainda não identificada), várias espécies de Trematoda Digenea (*Monorchis parvus*, *Wardula sarguicola*, Opecoelidae sp. e vários exemplares ainda não identificados), 1 espécie Acanthocephala em fase de desenvolvimento (cistacanto), 5 espécies de Crustácea Copepoda (*Hatschekia pagellibogneravei*, *Clavellotis sp.* e outras 2 espécies da Família Lernaepodidae ainda não identificadas, e *Peniculus sp.*) e 2 espécies de Crustacea Isopoda (*Ceratothoa sp.* e *Gnathia sp.*). Os parasitas detetados bem como os seus níveis de infeção encontram-se descritos na tabela 3 e a sua abundância relativa encontra-se representada na figura 3.

Tabela 3 - Parasitas detetados em *Diplodus sargus* e seus níveis de infecção: prevalência, intensidade média \pm dp (mínima - máxima), e abundância média \pm dp.

Parasitas		Localização	Número total	Prevalência (%)	Intensidade média	Abundância média	
Monogenea	<i>Lamellodiscus</i> spp.	Brânquias	2927	89,1	71,4 ± 54,1 (1-220)	63,63 ± 55,7	
	<i>Lamellodiscus echeneis</i>	Brânquias	9	4,3	4,5 ± 3,5 (2-7)	0,2 ± 1,1	
	<i>Polyopisthocotylea</i> gen. sp.	Brânquias	1	2,2	1	0,02	
	<i>Microcotylidae</i> gen. sp.	Brânquias	86	56,5	3,3 ± 2,8 (1-12)	1,87 ± 2,66	
Digenea	Digenea 1 gen. sp.	Brânquias e estômago	19	4,3	9,5 ± 6,4 (5-14)	0,41 ± 2,2	
	Digenea 2 gen. sp.	Estômago	2	2,2	2	0,04	
	Digenea 3 gen. sp.	Intestino anterior	1	2,2	1	0,02	
	<i>Monorchis parvus</i>	Intestino anterior e médio	45	10,9	9 ± 5,4 (4-17)	0,98 ± 1	
	Digenea 4 gen. sp.	Intestino anterior e médio	2	4,3	1 ± 0 (1-1)	0,04 ± 0,2	
	Digenea 5 gen. sp.	Intestino anterior e médio	3	4,3	1,5 ± 0,7 (1-2)	0,07 ± 0,3	
	Digenea 6 gen. sp.	Intestino médio	1	2,2	1	0,02	
	Digenea 7 gen. sp.	Intestino posterior	43	2,2	43	0,93	
	Digenea 8 gen. sp.	Intestino posterior	3	2,2	3	0,07	
	<i>Wardula sarguicola</i>	Intestino posterior	1	2,2	1	0,02	
	<i>Opecoelidae</i> gen. sp.	Intestino anterior	1	2,2	1	0,02	
	Acanthocephala		Intestino	1	2,2	1	0,02
Crustacea	Copepoda	<i>Hatschekia pagellibogneravei</i>	Brânquias	376	71,7	11,4 ± 14,9 (1-76)	8,17 ± 13,6
		<i>Lernaeopodidae</i> 1 gen. sp.	Brânquias	17	13	2,8 ± 1,2 (2-5)	0,37 ± 1
		<i>Lernaeopodidae</i> 2 gen. sp.	Barbatanas	1	2,2	1	0,02
		<i>Clavellotis</i> sp.	Brânquias	26	30,4	1,9 ± 1 (1-4)	0,57 ± 1
		<i>Peniculus</i> sp.	Barbatanas	4	2,2	4	0,09
	Isopoda	<i>Ceratothoa</i> sp.	Cavidade bucal	8	8,7	2 ± 0 (2-2)	0,17 ± 0,6
		<i>Gnathia</i> sp.	Brânquias	12	17,4	1,5 ± 0,9 (1-3)	0,26 ± 0,7

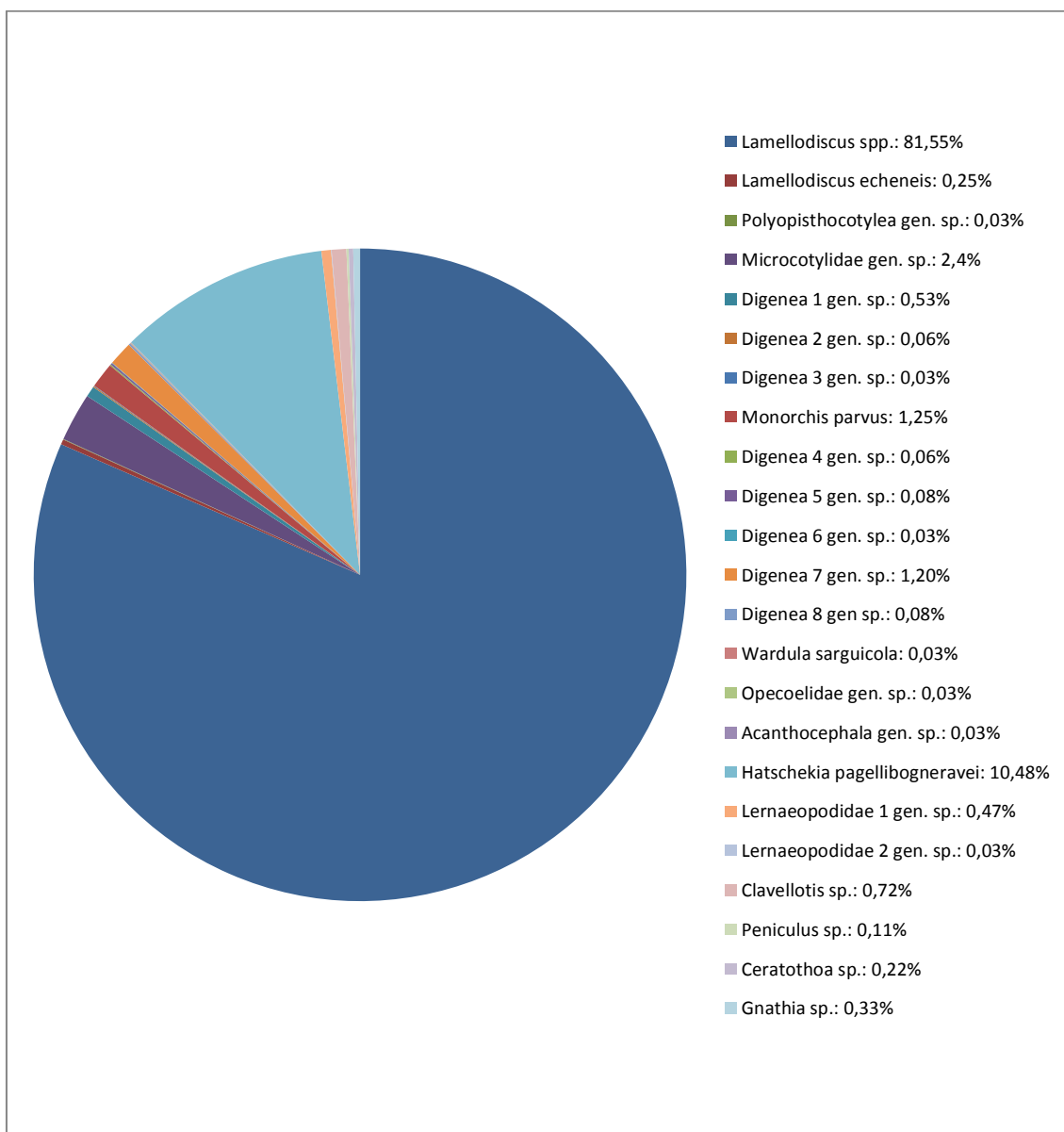


Figura 3 – Abundância relativa das espécies detetadas.

Tabela 4 - Níveis de infecção de Digenea observados nas brânquias e ao longo do tubo digestivo.

Órgão	Prevalência (%)	Intensidade média	Abundância média
Brânquias	2,2	7	0,15
Estômago	4,3	7 ± 2,8 (5-9)	0,3 ± 1,5
Intestino anterior	19,6	5,4 ± 5,5 (1-17)	1,07 ± 3,2
Intestino médio	4,3	2 ± 1,4 (1-3)	0,09 ± 0,5
Intestino posterior	6,5	15,7 ± 23,7 (1-43)	1,02 ± 6,3

4.2.1. *Lamellodiscus* Johnston & Tiegs, 1922 e *Lamellodiscus echeneis* (Wagener, 1857)

Filo: Platyhelminthes

Classe: Monogenea

Subclasse: Monopisthocotylea

Ordem: Dactylogyridea

Família: Diplectanidae Monticelli, 1903

O género *Lamellodiscus* é um género de monogenéticos que engloba diversas espécies parasitas de peixes Sparidae. Possuem um haptor com três barras transversais, uma mediana ventral e duas dorso-laterais e um par de ganchos nas suas extremidades. Caracterizam-se por possuírem dois lamelodiscos constituídos por 10 pares de lamelas, sendo a primeira fechada e cordiforme e a última aberta em arco de círculo e catorze pequenos ganchos. O aparelho copulador masculino é constituído por uma peça ímpar e uma peça acessória mais ou menos complexa e o ovário rodeia o ramo intestinal direito (Amine e Euzet, 2005; Justine e Briand, 2010). A identificação é feita tradicionalmente pelo estudo da morfologia do haptor, sendo realizadas medições das suas principais estruturas rígidas, embora recentemente se tenha iniciado a utilizar técnicas moleculares na identificação das numerosíssimas espécies que têm vindo a ser descritas.

Oliver (1987), citado por Amine e Euzet (2005), dividiu os indivíduos deste gênero em dois grupos: os do tipo morfológico “em lira”, se o aparelho copulador masculino é constituído por uma peça ímpar simples e uma peça par com dois ramos, ou pertencentes ao grupo morfológico “ignoratus”, se os lamelodiscos têm lamelas ímpares com uma ligeira curvatura mediana. Amine e Euzet (2005) propuseram a separação do grupo “ignoratus” em dois subgrupos de acordo com a estrutura das barras dorso laterais do haptor: subgrupo “ignoratus”, *sensu stricto*, agrupa os indivíduos que têm estas barras simples e o subgrupo “ergensi” engloba os que têm estas barras divididas em duas partes mais ou menos ligadas.

Oliver (1987), citado por Amine *et al.* (2006 (b)), divide também os monogenéticos deste gênero de acordo com a forma das lamelas dos lamelodiscos: no grupo “ignoratus” estas surgem como peças únicas, enquanto no grupo “elegans” surgem como 2 peças emparelhadas. Em ambos os casos a primeira lamela forma um círculo fechado e a última é uma peça única.

Em 2010, Justine e Briand propõem a criação de um novo grupo, “tubulicornis”, onde os espécimes se caracterizam por possuírem a segunda lamela do lamelodisco fechada na parte anterior e quase fechada na parte posterior, sendo as restantes divididas exceto a primeira e a última, à semelhança do que acontece no grupo “elegans”.

Foram encontrados 2927 exemplares de *Lamellodiscus* spp. nas brânquias de 41 hospedeiros (prevalência de 89,1%, intensidade média de 71,4 e abundância média de 63,63). Suspeita-se da presença de quatro espécies diferentes, no entanto não foi possível proceder à identificação. Os diferentes tipos de haptor encontrados estão representados na figura 4. Muitos exemplares estavam já num estado bastante degradado. Outros terão sofrido dano no momento da extração devido ao seu reduzido tamanho.

Lamellodiscus echeneis distingue-se de todas as outras espécies do gênero *Lamellodiscus* por possuir apenas um lamelodisco. Verifica-se também que o lamelodisco de *L. echeneis* é cerca de quatro vezes maior que os de qualquer outra espécie deste gênero, o que sugere uma hipertrofia desta estrutura após uma possível perda de um dos lamelodiscos (Desdevises, 2001). É possível que o grande tamanho desta estrutura esteja relacionado com o menor tamanho do corpo permitindo ao parasita manter-se alojado nas brânquias do hospedeiro, em zonas onde ocorre grande fluxo de água (Antonelli *et al.*, 2010).

Esta espécie encontrava-se descrita como *Furnestinia echeneis* e era a única representante deste género. Desdevises (2001) sugeriu a integração desta espécie no género *Lamellodiscus* após a realização de estudos de biologia molecular em que obteve uma filogenia para *F. echeneis* que estava perfeitamente integrada entre as das espécies de *Lamellodiscus*.

Os parasitas encontravam-se agarrados pelo haptor aos filamentos branquiais de *D. sargus*. Através da observação de preparações ao M.O. foi possível verificar diferenças na morfologia das barras constituintes do haptor. Apesar de não se ter procedido a nenhuma técnica de identificação molecular ou morfológica, através de preparações dos exemplares encontrados verificou-se que esta espécie é *L. echeneis*, observando-se o seu lamelodisco único e característico (figura 5).

Surgiram 9 exemplares de *Lamellodiscus echeneis* nas brânquias de apenas 2 hospedeiros (prevalência é de 4,3%; intensidade média de 4,5 e abundância média de 0,2).

A prevalência total do género *Lamellodiscus* neste estudo é de 93,5%, a intensidade média de 68,3 e a abundância média de 63,8. Nos hospedeiros mais parasitados as brânquias encontravam-se mais degradadas e cobertas de muco, sendo por vezes visível a destruição das lamelas secundárias nos locais onde os parasitas se fixavam.

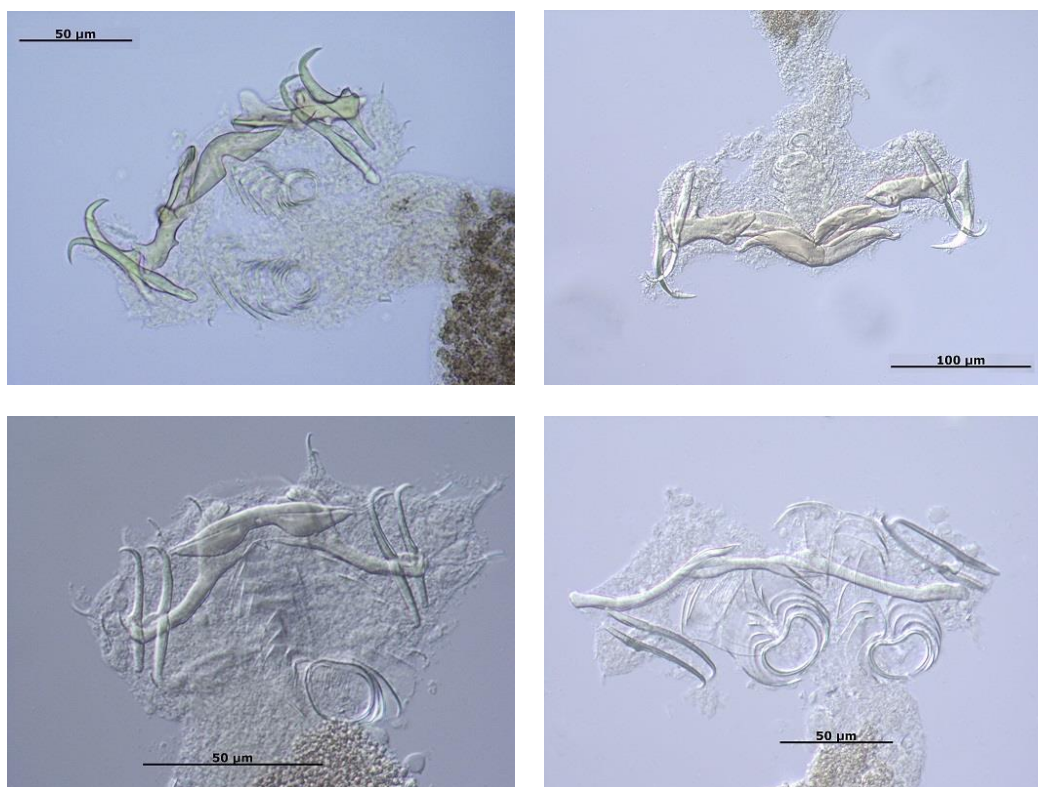


Figura 4 - Tipos de haptor encontrados em *Lamellodiscus* spp. (glicerina-gelatina).



Figura 5 - Haptor de *Lamellodiscus echeneis* (glicerina-gelatina).

4.2.2. Microcotylidae Taschenberg, 1879 e Polyopisthocotylea sp.

Filo: Platyhelminthes

Classe: Monogenea

Subclasse: Polyopisthocotylea

Ordem: Mazocraeidea

Os Polyopisthocotylea parasitam sobretudo peixes marinhos, fixando-se nas brânquias e alimentando-se de sangue do hospedeiro. A boca tem localização terminal ou subterminal, a faringe é pequena e musciosa e o intestino divide-se em dois cecos, que podem fundir-se posteriormente. As estruturas de fixação podem ser órgãos musculares que se prendem a superfícies planas no hospedeiro por sucção ou podem estar equipados de estruturas rígidas que variam em número. O número de estruturas de fixação varia entre números de 3 a 4 pares até centenas. Normalmente o haptor é simétrico, mas em alguns casos possui mais valvas de um lado do que do outro. Todos os indivíduos possuem vários testículos e um único ovário. As estruturas vaginais, normalmente presentes, podem estar armadas com espinhos. A identificação é normalmente feita através da observação das estruturas esclerificadas dos ganchos e do aparelho reprodutor masculino (Rohde, 2005).

Microcotylidae gen. sp. caracteriza-se por possuir um órgão de fixação com inúmeras pinças (não menos de 16 nos adultos) constituídas por 2 pares de ganchos curvados ligados a uma única peça mediana ou a peças basais. As valvas são muito numerosas. As diferentes formas do haptor são usadas para distinguir gêneros. O átrio genital é por vezes muito complexo com protuberâncias laterais ou posteriores que podem estar armadas com ganchos ou espinhos. Possuem numerosos testículos e um ovário alongado. Os ovos têm filamentos polares. O poro vaginal pode estar equipado com ganchos e por vezes associado a um par de fendas tipo ventosa, cada uma com um apêndice retrátil (Dawes, 1947).

Os exemplares de Microcotylidae (figura 6) surgiram sempre nas brânquias. Muitos encontravam-se já algo degradados, mas foi possível observar o haptor de alguns exemplares (figura 7). Este é comprido e contém uma quantidade de valvas superior a uma centena. O aparelho reprodutor feminino encontra-se armado com um conjunto de vinte e seis ganchos e foi possível observar ovos em formação.

Foram encontrados 86 exemplares em 26 hospedeiros (prevalência de 56,5%, intensidade média de 3,3 e abundância média de 1,87). As brânquias dos hospedeiros apresentavam-se muitas vezes degradadas e estes parasitas foram sempre encontrados em brânquias parasitadas por *Lamellodiscus* spp.

Foi encontrado um outro exemplar de Polyopisthocotylea que não foi possível identificar. Tem um corpo pequeno e fusiforme e um haptor grande e pedunculado, constituído por 4 pares de valvas (figura 8).



Figura 6 - Exemplar de Microcotylidae gen. sp. (glicerina-gelatina).



Figura 7 - Valvas do haptor de *Microcotylidae* gen. sp. (glicerina-gelatina).



Figura 8 - Valvas do haptor do exemplar ainda não identificado de *Poliopysthocotylea* gen. sp. (glicerina gelatina).

4.2.3. Digenea

Filo: Platyhelminthes

Classe: Trematoda

A classificação deste grupo é difícil devido à sua enorme diversidade em peixes marinhos e normalmente baixa especificidade parasitária para este hospedeiro vertebrado.

Dos 121 digenéticos encontrados apenas 3 grupos foram identificados: espécie *Monorchis parvus*, espécie *Wardula sarguicola* e família Opecoelidae. Quase todos os parasitas estavam presentes no intestino de *D. sargus*, envolvidos em muco (os níveis de infecção nos órgãos onde os digenéticos foram encontrados encontram-se na tabela 4). Exceto algum excesso de muco no intestino de alguns hospedeiros, não se detetaram outras alterações provocadas por estes parasitas.

Os restantes digenéticos, embora não identificados, foram agrupados de acordo com a sua morfologia.

4.2.3.1. *Monorchis parvus* Looss, 1902

Filo: Platyhelminthes

Classe: Trematoda

Subclasse: Digenea

Ordem: Plagiorchiida

Subordem: Monorchiata

Superfamília: Monorchioidea Odhner, 1911

Família: Monorchidae Odhner, 1911

Género: *Monorchis* Loos, 1902

Os indivíduos pertencentes à espécie *Monorchis parvus* (Loos, 1902) caracterizam-se por possuírem um corpo curto e oval e coberto de espinhos, principalmente na parte anterior. A ventosa ventral é mais pequena que a oral. Possuem pré-faringe e faringe

curtas e cecos intestinais longos. O poro genital é mediano. O saco do cirro e o ducto ejaculatório estão revestidos de espinhos. Têm um único testículo e o ovário é lobado e pré testicular. A vitelária apresenta-se dividida em duas massas laterais (Dawes, 1947).

Foram detetados 45 exemplares desta espécie, como o da figura 9 no intestino anterior de *D. sargus* (prevalência de 10,9%, intensidade média de 9 e abundância média de 0,98).

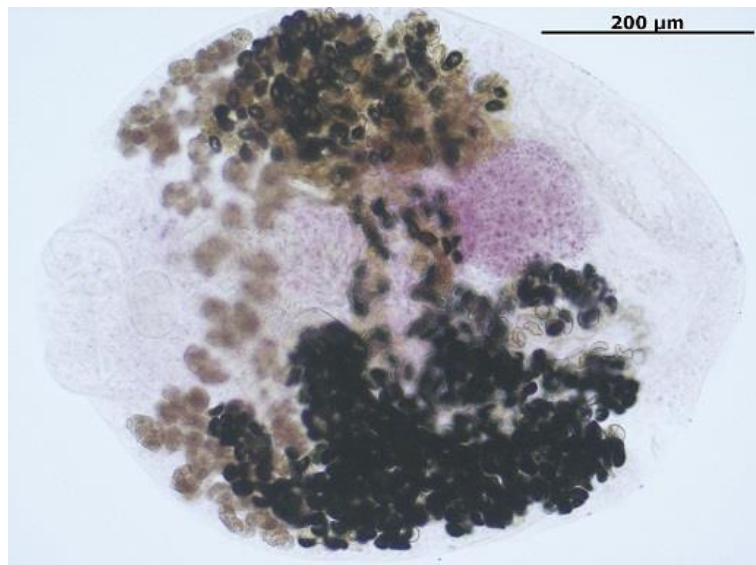


Figura 9 - Exemplar de *Monorchis parvus* (carmim-de-ferro-acético).

4.2.3.2. *Wardula sarguicola* Bartoli & Gibson, 1989

Filo: Platyhelminthes

Classe: Trematoda

Subclasse: Digenea

Ordem: Plagiorchiida

Subordem: Pronocephalata

Superfamília: Paramphistomoidea Fiscoeder, 1901

Família: Mesometridae Poche, 1926

Gênero: *Wardula* Poche, 1926

Wardula sarguicola (Poche, 1926) caracteriza-se por possuir um corpo alongado e coberto de espinhos. A parte anterior do corpo é mais estreita que a posterior e as duas são separadas por uma ligeira constrição. Uma concavidade na face ventral anterior funciona como órgão de fixação, substituindo a ventosa ventral, que está ausente e a ventosa oral é terminal ou subterminal e arredondada. A boca está localizada na face ventral e liga-se a uma pré-faringe longa e estreita. Possuem dois cecos intestinais que se estendem paralelamente ao longo do corpo e estreitam até ao seu final cego. A vesícula seminal é longa e tubular e o saco do cirro está ausente. Possuem dois testículos arredondados no terço posterior do corpo separados por enrolamentos do útero. O ovário é posterior ao testículo posterior e separado deste por enrolamentos do útero. A vitelária é folicular e dividida em dois campos (dorsal e ventral) (Bartoli e Gibson, 1989).

Foi encontrado apenas um exemplar deste grupo (figura 10) no intestino posterior de *D. sargus* (prevalência de 2,2%, intensidade média de 1 e abundância média de 0,02) sendo identificáveis a longa faringe e o ovário pós-testicular assim como os espinhos que revestem o exemplar.



Figura 10 - Exemplar de *Wardula sarguicola* (carmim-de-ferro-acético).

4.2.3.3. Opecoelidae Ozaki, 1925

Filo: Platyhelminthes

Classe: Trematoda

Subclasse: Digenea

Ordem: Plagiorchiida

Subordem: Xiphidiata

Superfamília: Allocreadioidea Looss, 1902

Família de trematodes de pequeno a médio tamanho, com corpo oval ou cilíndrico, normalmente dorso-ventralmente achatado e com tegumento liso. Possuem ventosa oral e ventral, sendo esta maior. Possuem pré-faringe, faringe e esófago. O intestino é bifurcado na parte anterior do corpo. Geralmente com dois testículos na parte posterior do corpo, normalmente localizados um a seguir ao outro. O poro genital é ventral e localiza-se na parte anterior do corpo. O ovário é pré testicular e o útero situa-se entre as gónadas e a ventosa ventral. A vitelária é folicular, geralmente com localização lateral ou pós testicular (Gibson, 1996).

Foi encontrado apenas um exemplar deste grupo (figura 11), parasitando o intestino anterior de *D. sargus*. São bem visíveis a pré-faringe e faringe, mas os órgãos reprodutores e a sua posição são difíceis de observar devido à grande quantidade de vitelária presente que cobre toda a zona posterior do corpo, tornando difícil a progressão na identificação deste exemplar (prevalência de 2,2%, intensidade média de 1 e abundância média de 0,02).



Figura 11 - Exemplar de Opecoelidae gen. sp. (carmim-de-ferro-acético).

4.2.3.4. Digenea 1 gen. sp.

Estes exemplares apresentam um corpo comprido e tubular com uma grande ventosa ventral na zona média do corpo e mais larga que este (figura 12). O útero é tubular e enrolado distribuindo-se por todo o corpo, exceto na extremidade anterior. A vitelária está restrita à extremidade posterior. Foram encontrados 19 destes digenéticos em 2 hospedeiros (prevalência de 4,3%, intensidade média de 9,5 e abundância média de 0,41). A maioria parasitava o estômago, mas num dos hospedeiros, 7 foram encontrados nas brânquias.

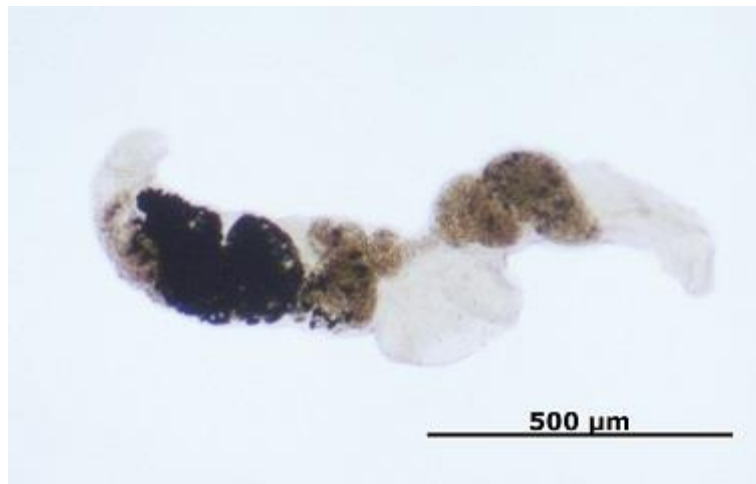


Figura 12 - Exemplar de Digenea 1 gen. sp. (carmim-de-ferro-acético).

4.2.3.5. Digenea 2 gen. sp.

Estes são os digenéticos de maior dimensão encontrados neste estudo (figura 13). Têm um corpo oval mas encontravam-se dobrados o que dificultou a sua montagem. Distingue-se uma grande ventosa ventral e a vitelária na parte posterior do corpo. Apenas 2 exemplares foram encontrados a parasitar o estômago de 1 hospedeiro (prevalência de 2,2%, intensidade média de 2 e abundância média de 0,04).

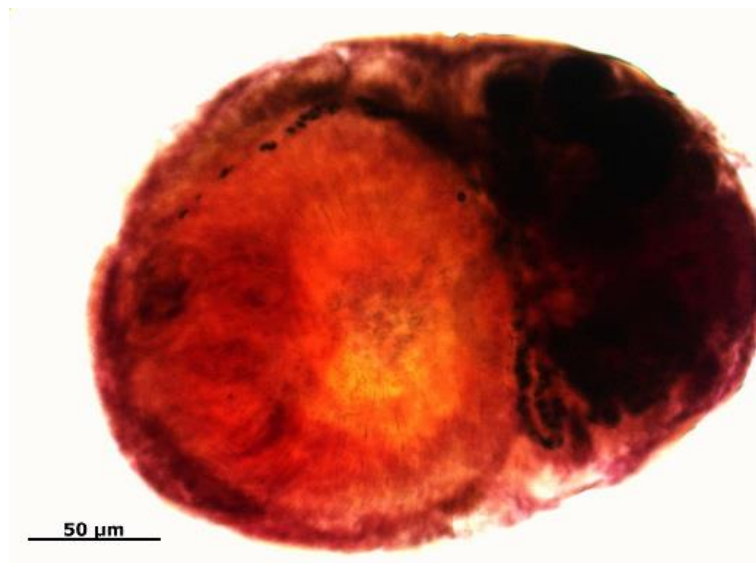


Figura 13 - Exemplar de Digenea 2 gen. sp. (carmim-de-ferro-acético).

4.2.3.6. Digenea 3 gen. sp.

O único exemplar encontrado (figura 14) apresenta apenas uma ventosa, a bucal, e a vitelária restringe-se à extremidade posterior do corpo que é mais larga que a anterior. A vesícula seminal e o saco do cirro são facilmente observáveis. Este exemplar estava presente no intestino do hospedeiro (prevalência de 2,2%, intensidade média de 1 e abundância média de 0,02).

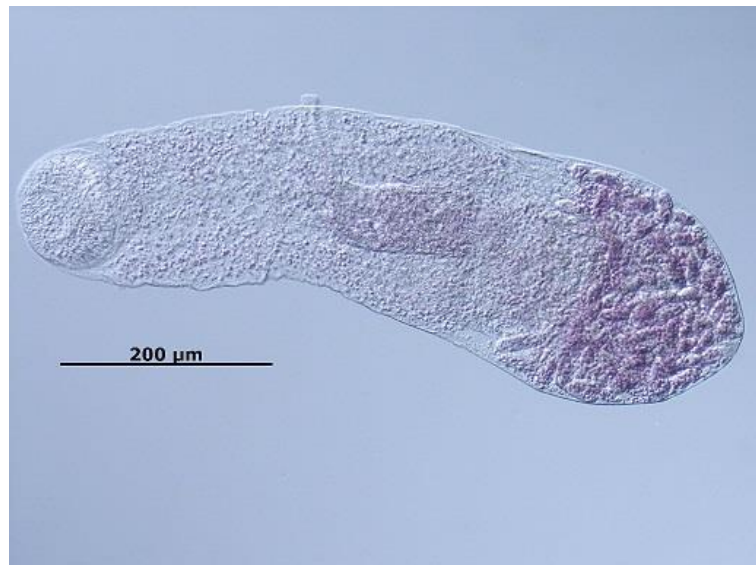


Figura 14 - Exemplar de Digenea 3 gen. sp. (carmim-de-ferro-acético).

4.2.3.7. Digenea 4 gen. sp.

Neste exemplar é observável uma grande ventosa ventral e também a ventosa oral (figura 15). A vitelária é folicular e estende-se desde a ventosa ventral até à extremidade posterior. São visíveis os dois testículos e o ovário pós testicular. Foram encontrados no intestino de 2 hospedeiros 2 indivíduos deste grupo (prevalência de 4,3%). A intensidade média é 1 e a abundância média 0,04.



Figura 15 - Exemplar de Digenea 4 gen. sp. (carmim-de-ferro-acético).

4.2.3.8. Digenea 5 gen. sp.

Estes indivíduos têm um corpo alongado e ventosa oral e ventral (figura 16). São visíveis dois testículos, um posterior ao outro, e o ovário localizado ao lado destes. A vitelária é folicular na extremidade posterior do corpo e alonga-se lateralmente até à zona do testículo mais anterior. Foram encontrados 3 exemplares no intestino de 2 hospedeiros (prevalência de 4,3%, intensidade média de 1,5 e abundância média de 0,07).

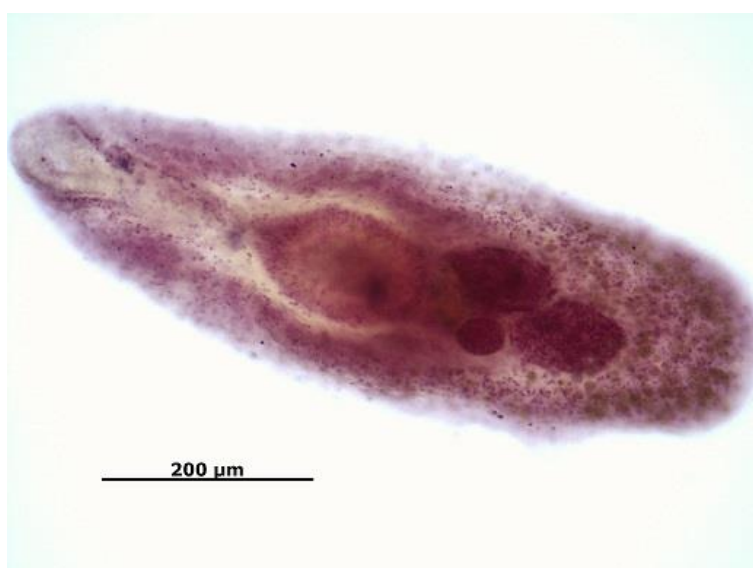


Figura 16 - Exemplar de Digenea 5 gen. sp. (carmim-de-ferro-acético).

4.2.3.9. Digenea 6 gen. sp.

O único exemplar encontrado deste grupo encontra-se danificado na zona anterior onde se iniciam os ramos intestinais (figura 17). Possui ventosas oral e ventral de tamanho idêntico. O ovário é pré testicular e a vitelária localiza-se na zona central do corpo. Distingue-se também o poro excretor. Este exemplar foi encontrado no intestino médio (prevalência de 2,2%, intensidade média de 1 e abundância média de 0,02).



Figura 17 - Exemplar de Digenea 6 gen. sp. (carmim-de-ferro-acético).

4.2.3.10. Digenea 7 gen. sp.

Estes exemplares apresentam um corpo arredondado na parte posterior e uma zona anterior mais tubular (figura 18). Estão revestidos de espinhos desde a extremidade anterior até à ventosa ventral, que é maior que a oral, e que forma uma espécie de sulco no corpo. O saco do cirro está presente e a vitelária é folicular e distribui-se por toda a zona posterior do corpo. Encontraram-se 43 exemplares deste grupo no intestino posterior de um único hospedeiro (prevalência de 2,2%, intensidade média de 43 e abundância média de 0,93).



Figura 18 - Exemplar de Digenea 7 gen. sp. (carmim-de-ferro-acético).

4.2.3.11. Digenea 8 gen. sp.

Indivíduos com corpo alongado, achatado dorso-ventralmente e revestido de espinhos (figura 19). Têm duas ventosas estando a ventral na parte anterior do corpo. A vitelária ocupa a parte posterior do corpo e divide-se em dois campos laterais que se estendem até à zona do útero. Tem dois testículos pós ovarianos, um localizado após o outro. Os três exemplares encontrados localizavam-se no intestino posterior do mesmo hospedeiro (prevalência de 2,2%, intensidade média de 3 e abundância média de 0,07).



Figura 19 - Exemplar de Digenea 8 gen. sp. (carmim-de-ferro-acético).

4.2.4. Acanthocephala

Apenas um representante deste grupo foi encontrado no intestino de um hospedeiro (prevalência de 2,2%, intensidade média de 1 e abundância média de 0,02). Trata-se de um cistacanto, um estágio de desenvolvimento que apresenta o proboscis ainda envaginado, o que impossibilita a sua identificação (figura 20).



Figura 20 - Exemplar de Acanthocephala gen. sp. (cistacanto) (carmim-de-ferro-acético).

4.2.5. *Hatschekia pagellibogneravei* (Hesse, 1878)

Filo: Arthropoda

Subfilo: Crustacea

Classe: Maxillopoda

Subclasse: Copepoda

Infraclasse: Neocopepoda

Superordem: Podoplea

Ordem: Siphonostomatoida

Família: Hatschekiidae Kabata, 1979

Gênero: *Hatschekia* Poche, 1902

Os copépodes pertencentes a este gênero apresentam um cefalotórax fundido com os restantes segmentos do corpo, mas demarcado destes por uma constrição ao nível do primeiro segmento com membros. O complexo genital apresenta forma subcilíndrica a subesférica e é geralmente liso e não segmentado. O abdômen é segmentado e parcial ou totalmente fundido com a extremidade posterior do complexo genital. As antenas primárias têm até seis segmentos indistintos e as secundárias têm três. As papilas parabasais são pequenas a proeminentes e a boca tem apêndices orais sifonostomados, sem maxilípedes. Os primeiro e segundo pares de apêndices são birramados e os terceiro e quarto são vestigiais ou estão ausentes. Têm urópodes. Machos distinguem-se das fêmeas pelo seu menor tamanho e urópodes proporcionalmente maiores (Kabata, 1979 adaptado por Jones, 1985). *Hatschekia pagellibogneravei* parasita apenas peixes da Família Sparidae e distinguem-se dos restantes membros do seu gênero pelo longo complexo genital e sobretudo por uma protuberância cônica na zona posterior do cefalotórax (Jones, 1985).

Foram encontrados 376 exemplares de *H. pagellibogneravei*, como o da figura 21, nas brânquias de 33 hospedeiros (prevalência de 71,7%, intensidade média de 11,4 e abundância média de 8,17), que foram identificados graças à notória protuberância no cefalotórax detetada em observação com lupa binocular (figura 22). Entre os exemplares encontrados existe uma maior quantidade de fêmeas. As brânquias

parasitadas encontravam-se degradadas, mas estes parasitas quase sempre partilharam as brânquias dos hospedeiros com exemplares de *Lamellodiscus*. Quando detetados sozinhos os danos nas brânquias eram menores.



Figura 21 - Exemplar de *Hatschekia pagellibogneravei* (glicerina-gelatina).



Figura 22 - Cefalotórax de *Hatschekia pagellibogneravei* (glicerina-gelatina).

4.2.6. *Clavellotis* Castro-Romero e Baeza-Kurok, 1984 e Lernaepodidae Milne Edwards, 1840

Filo: Arthropoda

Subfilo: Crustacea

Classe: Maxillopoda

Subclasse: Copepoda

Infraclasse: Neocopepoda

Superordem: Podoplea

Ordem: Siphonostomatoida

Família: Lernaepodidae Milne Edwards, 1840

Na família Lernaepodidae apenas a fêmea é parasita (Oktener *et al.*, 2008) e caracteriza-se por ter a cabeça separada do tórax por um pescoço normalmente longo. O tronco normalmente não é segmentado e pode ter apêndices posteriores. As antenas primárias são pequenas e pouco articuladas, as secundárias são birramadas e achatadas lateralmente. Os lábios prolongam-se num tubo de sucção, as mandíbulas possuem dentes, a primeira maxila é rudimentar e a segunda maxila está modificada formando a bula (Wilson, 1915). Este grupo de copépodes tem como característica principal este órgão de fixação, que resulta de uma modificação da segunda maxila e sua fusão com um apêndice de ancoragem, que não existe em nenhum outro grupo. Assim, o parasita consegue alimentar-se e mover-se num raio de ação circular determinado pelo comprimento deste órgão (Kabata, 1992). Os maxilípedes têm forma preênsil com garras nas pontas. Os sacos ovíferos são formados por filas de ovos em série. O macho é muito mais pequeno que a fêmea e vive agarrado ao corpo desta até ao final da reprodução. O tronco é mais segmentado que o da fêmea e uma lâmina anal está normalmente presente. Têm maxilípedes grandes e fortes com garras preênsais (Wilson, 1915).

Os membros do género *Clavellotis* têm cefalotórax subcilíndrico e longo, tronco sem prolongamentos posteriores, o prolongamento genital é conspícuo. O segundo par de antenas tem endópode reduzido, a maxila secundária é pequena e a mandíbula tem três dentes secundários. O macho distingue-se da fêmea por ter o tronco mais

pequeno e não delimitado do cefalotórax, sendo mais curto que este. Possuem um prolongamento genital proeminente (Castro e Baeza, 1984).

Foram encontrados 26 exemplares de *Clavellotis* sp. alojados nas brânquias de 14 peixes (prevalência de 30,4%, intensidade média de 1,9 e abundância média de 0,57), distinguindo-se o órgão de fixação e o prolongamento genital (figura 23).

Foram ainda encontradas mais espécies pertencentes à família Lernaepodidae que não foram identificadas. Distinguem-se de *Clavellotis* sp. pela forma e tamanho do tronco, do cefalotórax e dos sacos ovíferos.

Ocorreram 17 exemplares de Lernaepodida 1 gen. sp., como o da figura 24, encontrados nas brânquias de 6 hospedeiros (prevalência de 13%, intensidade média de 2,8 e abundância média de 0,37).

O único exemplar de Lernaepodidae 2 gen. sp. foi encontrado alojado nas barbatanas de *D. sargus* (prevalência de 2,2%, intensidade média de 1 e abundância média de 0,02).



Figura 23 - Exemplar de *Clavellotis* sp. (glicerina-gelatina).



Figura 24 - Exemplar de Lernaepodidae 1 gen. sp. (glicerina-gelatina).

4.2.7. *Peniculus* von Nordmann, 1832

Filo: Arthropoda

Subfilo: Crustacea

Classe: Maxillopoda

Subclasse: Copepoda

Infraclasse: Neocopepoda

Superordem: Podoplea

Ordem: Siphonostomatoida

Família: Pennellidae Burmeister, 1835

A família Pennellidae distingue-se dos outros Siphonostomatoida devido ao facto de os seus elementos parasitarem um hospedeiro intermediário durante o seu ciclo de vida, onde atingem a maturidade sexual e acasalam. Depois o macho morre e a fêmea

procura o hospedeiro final onde sofre uma metamorfose (Kabata, 1958 citado por Boxshall, 1986).

No estado adulto a fêmea tem uma cabeça oval, mais comprida que larga, um pescoço curto, tronco grande, cilíndrico e comprido. O abdômen está reduzido a uma aba, dorsal em relação às aberturas dos ovidutos, e os sacos ovígeros são lineares e mais longos que o corpo. O primeiro e segundo par de patas são próximos enquanto o segundo par e o terceiro se encontram separados por um pequeno espaço. Os terceiro e quarto pares de patas são iguais (Boxshall, 1986).

Foram encontrados 4 exemplares destes copépodes localizados na barbatana caudal de um único hospedeiro (prevalência de 2,2%, intensidade média de 4 e abundância média de 0,09). É possível observar o tronco comprido e os longos sacos ovígeros (figura 25). Também se consegue distinguir a cabeça, mas o órgão de fixação foi danificado quando os exemplares foram retirados da barbatana à qual estavam muito agarrados. As barbatanas estavam avermelhadas na área circundante do local de fixação.

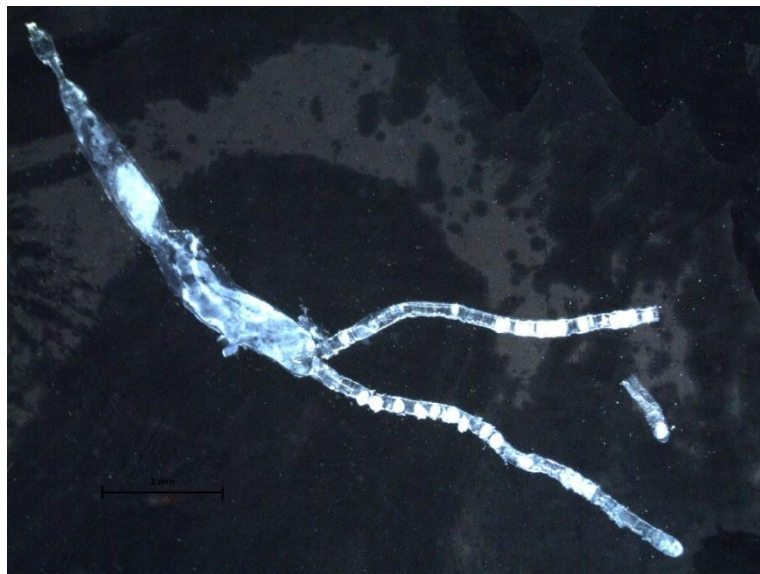


Figura 25 - Exemplar de *Peniculus* sp. (glicerina-gelatina).

4.2.8. *Ceratothoa* Dana, 1852

Filo: Arthropoda

Subfilo: Crustacea

Classe: Malacostraca

Subclasse: Eumalacostraca

Superordem: Peracarida

Ordem: Isopoda

Subordem: Cymothoida

Superfamília: Cymothooidea Leach, 1814

Família: Cymothoidae Leach, 1818

Estes isópodes alojam-se na cavidade bucal dos hospedeiros, impedindo que estes se alimentem. São hematófagos e normalmente distribuem-se em pares macho-fêmea, sendo que alguns gêneros são hermafroditas protândricos que enquanto machos entram num novo hospedeiro e depois se transformam em fêmeas. Em *Ceratothoa* o céfalon é curto e triangular afundado no primeiro pereonito que tem a margem anterior escavada. O primeiro par de antenas tem os artículos basais expandidos e as antenas tocam-se (figura 27). Com placas coxais compactas, as anteriores nunca se expandem além da margem do seu respetivo pereonito. Pereópodes 1-3 mais curtos que 4-7. O pléon com somitos mais curtos que o péreon e imersos neste (Brusca, 1981; Brusca e Iverson, 1985).

Foram encontrados 8 exemplares na cavidade bucal de 4 hospedeiros (prevalência de 8,7%, intensidade média de 2 e abundância média de 0,17), sempre em pares macho/fêmea (figura 26). Uma das fêmeas tinha ovos na cavidade abdominal e outra juvenis.



Figura 26 - Exemplar de *Ceratothoa* sp.

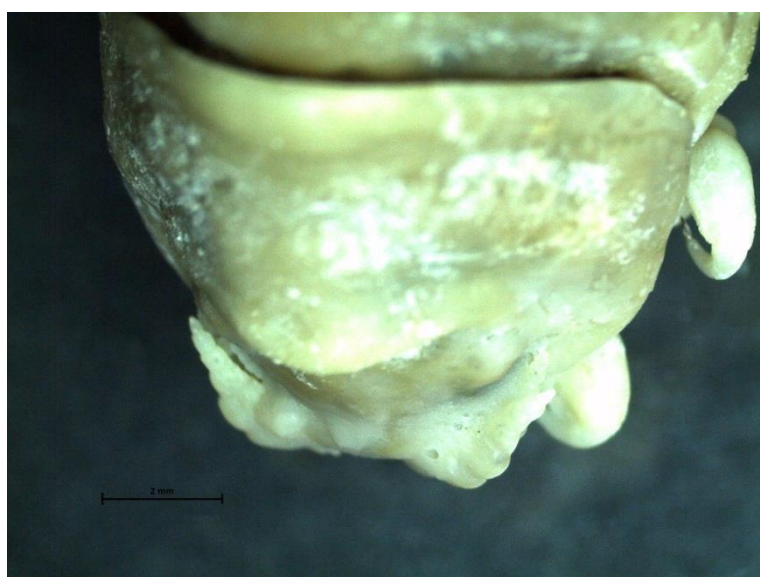


Figura 27 - Pormenor do cefalotórax e antenas de *Ceratothoa* sp.

4.2.9. *Gnathia* Leach, 1814

Filo: Arthropoda

Subfilo: Crustacea

Classe: Malacostraca

Subclasse: Eumalacostraca

Superordem: Peracarida

Ordem: Isopoda

Subordem: Cymothoida

Superfamília: Cymothooidea Leach, 1814

Família: Gnathiidae Leach, 1814

Todas as espécies deste gênero são marinhas. Larvas planctônicas sofrem metamorfose e transformam-se em larvas praniza, o único estágio de desenvolvimento que é parasita, que se agarra às brânquias do hospedeiro, embora também possam ser encontradas nas barbatanas, tegumento ou cavidade bucal e alimentam-se de sangue (hematófagos). Após a transformação em adultos, estes isópodes abandonam o hospedeiro e migram para refúgios em esponjas marinhas onde deixam de se alimentar dedicando-se exclusivamente à reprodução (Levy *et al.*).

Foram encontrados 12 exemplares de *Gnathia* sp. nas brânquias de 8 hospedeiros (prevalência de 17,4%, intensidade média de 1,5 e abundância média de 0,26). A identificação até à espécie é impossível dado que apenas as larvas praniza são parasitas (figura 28) e a identificação das espécies pertencentes a este gênero é feita com recurso a machos adultos.



Figura 28 - Exemplar de *Gnathia* sp.

5. Discussão

5.1. O hospedeiro

Diplodus sargus é uma espécie com grande valor de mercado e relativamente procurada em Portugal, sendo também uma das espécies mais capturadas por pescadores desportivos (Rangel e Erzini, 2007). As recentes tentativas para a sua introdução na aquacultura fazem com que seja necessário conhecer da melhor forma possível o tipo de parasitoses que normalmente afetam esta espécie no seu habitat natural. No entanto verifica-se que a grande maioria dos estudos realizados sobre *D. sargus* tiveram lugar na bacia do mar Mediterrâneo, tanto em países do sul da Europa como no norte de África (Tabela 1). Apenas um destes trabalhos foi realizado na costa portuguesa (Pina *et al.*, 2009) mas, embora tenham sido observados exemplares de *D. sargus*, o estudo realizado não incide sobre esta espécie mas sim sobre um parasita (*Diphtherostomum brusinae*) do qual o sargo é hospedeiro definitivo.

5.2. Parasitas detetados

5.2.1. Monogenea

Este foi o grupo de parasitas dominante. Este resultado está de acordo com os resultados que têm vindo a ser obtidos por outros autores. Neste trabalho apenas uma espécie foi identificada neste conjunto de exemplares, *L. echeneis*, com uma prevalência de apenas 4,3%.

O método mais comum para a identificação destes parasitas é realizado através de medições das suas estruturas rígidas. No entanto, a forma como a taxonomia deste grupo tem sido estabelecida, com recurso a comparações de morfologia entre espécies, tem sido posta em causa por se basear em muito pequenas diferenças. (Desdevises *et al.*, 2000) Outro critério discutível é o uso do hospedeiro como fator diferenciador, visto que, apesar de os monogenéticos serem normalmente muito específicos em relação ao hospedeiro, alguns géneros como *Lamellodiscus* têm

espécies generalistas que neste caso infetam vários membros da família Sparidae (Euzet *et al.*, 1993 citado por Poisot e Desdevises, 2010).

Poisot *et al.* (2011) verificaram que as evoluções morfológicas e moleculares estão fracamente correlacionadas nestes parasitas e que as unidades taxonómicas definidas morfológicamente não são consistentes com os dados moleculares sugerindo que as numerosíssimas espécies que têm vindo a ser descritas são altamente questionáveis.

Deve-se assim considerar estes parasitas como um potencial perigo para a cultura de *D. sargus*, pois os seus níveis de infeção podem atingir valores muito elevados neste tipo de situação, provocando danos consideráveis nas brânquias dos hospedeiros, nomeadamente a destruição das lamelas secundárias, e um aumento da produção de muco nestes órgãos.

Exemplares de Microcotylidae sp. foram já identificados a parasitar as brânquias de *D. sargus* em cultura na Grécia (Golomazou *et al.*, 2006), com prevalências relativamente baixas de parasitose, mas não foram encontrados registos destes parasitas em sargo selvagem.

No Atlântico a prevalência da parasitose foi de 56,5%, sendo o terceiro grupo mais relevante na parasitofauna encontrada.

Um outro exemplar de Polyopisthocotylea foi encontrado (prevalência de 2,2%) mas não foi identificada a espécie a que pertence. Já foram encontradas várias espécies pertencentes a esta subclasse no Mediterrâneo, nomeadamente *Aspinatrium spari* (Ulmer e James, 1981 citado or Strona *et al.*, 2010), *Atrispinum sargui* (Ulmer e James, 1981; Palombi, 1949 citados por Strona *et al.*, 2010) e *Diclidophoropsis taschenbergii* (Palombi, 1949 citado por Strona *et al.*, 2010) em Itália e *Atraster heterodus* (Kaouachi *et al.*, 2012), *Atrispinum seminalis* (referido como *Atraster seminalis* por Kaouachi *et al.*, 2012) e *Polylabris tubicirrus* (Kaouachi *et al.*, 2012) na Argélia. Todas estas espécies pertencem à família Microcotylidae exceto *Diclidophoropsis taschenbergii* que pertence à família Diclidophoridae, sendo esta a espécie com morfologia mais próxima em relação ao exemplar encontrado neste estudo.

É difícil avaliar a dimensão dos danos causados por estes parasitas, dado que foram sempre encontrados em brânquias já parasitadas por *Lamellodiscus* spp. No entanto verificou-se que devido ao seu maior tamanho em relação a *Lamellodiscus* o mesmo parasita pode cobrir mais do que uma lâmina brânquial em simultâneo e o facto de serem hematófagos contribui para a degradação das brânquias do hospedeiro.

5.2.2. Digenea

A maior parte dos grupos de parasitas encontrados nesta pesquisa é constituída por trematodes digenéticos, no entanto a prevalência associada a parasitose por Digenea é de apenas 28,3%. Foram identificadas 2 espécies e 1 família entre os 11 grupos, mas o número de exemplares de cada um deles foi quase sempre baixo com a maior parte dos grupos a infetarem apenas um hospedeiro. As infecções ocorreram sempre no sistema digestivo com a exceção de um hospedeiro parasitado nas brânquias.

Um dos grupos de digenéticos é constituído por indivíduos da espécie *Monorchis parvus*. Destes, 44 exemplares parasitavam o intestino anterior e 1 o intestino médio em 5 hospedeiros diferentes. Esta espécie foi anteriormente detetada como parasita de sargo em França (Jousson *et al.*, 2000; Jousson e Bartoli, 2002; Bartoli *et al.*, 2005) e na Tunísia (Ben Abdallah e Maamouri, 2008). Em França (Bartoli *et al.*, 2005) esta parasitose teve uma prevalência de 20,2%, uma intensidade média de 15,2 e uma abundância de 3,7 enquanto na Tunísia (Ben Abdallah e Maamouri, 2008) os valores descem para 1,43%, 3 e 0,04. Em ambos os casos os exemplares de *M. parvus* foram encontrados nos cecos intestinais. Aqui os valores destes índices situam-se entre os destes dois estudos.

Apenas um exemplar de *Wardula sarguicola* foi encontrado no intestino posterior de um hospedeiro. A espécie foi descrita por Bartoli e Gibson (1989), como parasita de *D. sargus* e é o único elemento da família Mesometridae não parasita de *Sarpa salpa*. Em estudos mais recentes foi descrita como parasita do reto de *D. sargus* e também de *D. vulgaris* em França por Bartoli *et al.* (2005) (prevalência de 6%) e na Tunísia por Ben Abdallah e Maamouri (2008) (prevalência de 4,29%). Bartoli *et al.* (2005) indicam que a distribuição da espécie cobre o Mediterrâneo e o nordeste do Atlântico.

Um exemplar de Opecoelidae sp. foi encontrado no intestino anterior de um hospedeiro. Três espécies desta Família foram já descritas em *D. sargus*. *Macvicaria crassigula* descrita em França e Israel (Bartoli *et al.*, 1989 (b); Jousson *et al.*, 2000; Bartoli *et al.*, 2005) e também na Tunísia (Ben Abdallah e Maamouri, 2008; Antar e Abdallah, 2013), distribuindo-se pelo intestino anterior e médio. *Peracreadium characis* foi identificada na Tunísia por Ben Abdallah e Maamouri (2008) no intestino anterior e médio. *Pseudopycnadena fischthali* em França (Bartoli *et al.*, 1989 (a); Bartoli *et al.*, 2005;) e Tunísia (Ben Abdallah e Maamouri, 2008) no intestino médio e posterior.

As restantes espécies de trematodes digenéticos não foram ainda identificadas. As prevalências destas parasitoses têm valores de 2,2% ou 4,3%, o que corresponde a

um ou dois hospedeiros parasitados, respetivamente. Assim, todas as infeções causadas por digenéticos parecem ser ocasionais exceto no caso de *Monorchis parvus* (Intestino anterior).

5.2.3. Acanthocephala

Apenas um exemplar deste grupo foi encontrado (prevalência de 2,2%). Trata-se de um estágio de desenvolvimento, uma larva cistacanto, que é impossível identificar devido ao probóscide se encontrar invaginado. Não foram encontradas espécies de Acanthocephala referenciadas como parasitas de *D. sargus*, mas já foram encontradas a parasitar *Diplodus vulgaris* no arquipélago da Madeira (Costa e Biscoito, 2003) e *Diplodus annularis* em Itália (D'Amico *et al.*, 2006). Assim, deverá tratar-se de uma infeção acidental.

5.2.4. Crustacea

A espécie *Hatschekia pagellibogneravei* constitui o grupo com os níveis de infeção mais elevados a seguir a *Lamellodiscus* spp., com uma prevalência de 71,7%. Esta espécie foi também detetada em sargo no mar Mediterrâneo (Raibaut *et al.*, 1998) e sargo no litoral da Argélia (Boualleg *et al.*, 2010) com níveis de infeção inferiores aos deste estudo. Não foram até agora descritos casos de parasitoses causadas por esta espécie em *D. sargus* ou qualquer outra espécie numa região do Atlântico localizada tão a Norte, mas, tendo em conta o número de peixes afetados, este copépode parece ser um dos parasitas com maior importância em *D. sargus* nesta área, o que reflete uma expansão da sua área de distribuição para Norte, muito provavelmente como consequência do aumento de temperatura causado pelas alterações climáticas.

Os copépodes do género *Clavellotis* constituem um dos grupos mais representados neste estudo com uma prevalência de 30,4%. Duas espécies pertencentes a este género foram já descritas em sargo, *Clavellotis fallax* (Akmirza, 2000 citado por Oguz e Öktener, 2007, ainda como *Clavellopsis fallax*, e por Öktener *et al.*, 2008) e *Clavellotis sargi* (Ben Hassine *et al.*, 1978 citado por Öktener *et al.*, 2008; Raibaut *et al.*, 1998). Foram ainda encontradas outras duas espécies de Lernaepodidae neste estudo que não foram ainda identificadas. Lernaepodidae 1 gen. sp. teve uma prevalência de 13% e Lernaepodidae 2 gen. sp. de 2,2% que corresponde a um único exemplar encontrado nas barbatanas. Os níveis de infeção deste parasita poderão estar

subestimados devido à forma de captura e manuseamento dos hospedeiros. De referir que exemplares de *Allela macrotrachelus* (Caillet e Raibaut, 1979; Raibaut *et al.*, 1998) e de *Naobranchia cygniformis* (Raibaut *et al.*, 1998) foram já detetados neste hospedeiro.

Apenas quatro indivíduos desta espécie foram detetados neste estudo parasitando um único hospedeiro. Tal como no caso de Lerneopodidae 2 gen. sp., o facto de parasitarem as barbatanas do hospedeiro pode ter impedido que mais exemplares tenham sido encontrados. Não foi encontrado nenhum registo bibliográfico de parasitoses de sargo provocadas por indivíduos pertencentes a este género, tratando-se de uma infeção accidental.

Foram encontrados quatro pares de isópodes do género *Ceratothoa*, um macho e uma fêmea por hospedeiro. Já foram encontrados parasitas deste género na cavidade bucal de *D. sargus* na África do Sul (vídeo NOVA's Gross science: The Tongue-Eating Parasite, África do Sul em phenomena.nationalgeographic.com) já foi referido por Trilles (1994) citado por Oguz e Ökten (2007). Como é um parasita da cavidade bucal de tamanho considerável é facilmente detetável e provavelmente muitos exemplares são retirados dos seus hospedeiros na loja ou no mercado antes de estes serem colocados à venda, sendo possível que os seus valores de infeção estejam subestimados. Embora não sejam encontrados muitos indivíduos por hospedeiro, os danos provocados por esta parasitose são elevados devido ao facto de um único parasita ser suficiente para impedir que o hospedeiro se alimente.

Esta parasitose teve uma prevalência de 17,4% mas não foi possível identificar a espécie a que pertencem os parasitas deste Género dado que apenas as larvas *Praniza* são parasitas e a identificação das espécies deste grupo é feita com base na anatomia dos machos. Exemplares de *Gnathia* sp. foram já detetados nas brânquias de sargo na Argélia (Boualleg *et al.*, 2012) com prevalência de 16%, próxima da detetada neste estudo, e num aquário público em Itália (Marino *et al.*, 2004).

6. Conclusões

Com este estudo contribui-se para o conhecimento da parasitofauna de *Diplodus sargus* da costa norte portuguesa, tendo sido o primeiro trabalho realizado sobre esta temática nesta região.

O cistacanto encontrado e *Peniculus sp.* foram pela primeira vez detetados a parasitar *D. sargus*.

Embora muitas destas parasitoses sejam consideradas acidentais, já que apresentaram prevalências inferiores a 10%, verificou-se a suscetibilidade do sargo a numerosos parasitas. Dos parasitas detetados, aqueles que parecem poder provocar mais problemas em culturas intensivas são os Monogenea e os Isopoda parasitas da cavidade bucal/branquial, dado que causam mais dano nos hospedeiros e têm um ciclo de vida direto que facilita a sua propagação em tanques de cultura.

Considera-se que será importante continuar este estudo e determinar a sazonalidade destas parasitoses e verificar a sua possível variação noutras áreas da ZEE (zona económica exclusiva) portuguesa.

7. Bibliografia

Abecasis, D., Bentes, L. & Erzini, K. (2009) **Home range, residency and movements of *Diplodus sargus* and *Diplodus vulgaris* in a coastal lagoon: Connectivity between nursery and adult habitats.** *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 85 (4), 525-529.

Abellan, E., Garcia-Alcazar, A. (1995). **Pre-growout and growout experiences with white seabream (*Diplodus sargus sargus*, Linnaeus, 1758) and sharpsnout seabream (*Diplodus puntazzo*, Cetti, 1977)** (Instituto Espanol de Oceanografia, Murcia (Spain). Centro Oceanográfico de Murcia)

Amine, F., Euzet, L. (2005) **Two new species of the *Lamellodiscus* genus Johnston & Tiegs, 1922 (Monogenea : Diplectanidae) parasites of the Sparidae (Teleostei) on the coasts of Algeria.** *Systematic Parasitology*, 60 (3), 187-196.

Amine, F., Neifar, L., Euzet, L. (2006a) ***Lamellodiscus sanfilippoi* n. sp (Monogenea, Diplectanidae) parasite from the gills of *Diplodus sargus* (Teleostei, Sparidae) in Mediterranean sea.** *Parasite-Journal De La Societe Francaise De Parasitologie*, 13 (1), 45-49.

Amine, F., Euzet, L., Kechemir-Issad, N. (2006b) **Description of two new species of *Lamellodiscus* Johnston & Tiegs, 1922 (Monogenea : Diplectanidae) of the "ignoratus" morphological group, parasites of the *Diplodus sargus* et *D-vulgaris* (Teleostei : Sparidae).** *Systematic Parasitology*, 64 (1), 37-45.

Antar, R., Ben Abdallah, L.G. (2013) **Trematodes in fishes of the genus *Diplodus* (Teleostei, Sparidae) from Bizerte Lagoon (Northern coast of Tunisia).** *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists*, 33 (2), 44-52.

Antonelli, L., Quilichini, Y., Marchand, B. (2010) **Biological study of *Furnestinia echeneis* Euzet and Audouin 1959 (Monogenea: Monopisthocotylea: Diplectanidae), parasite of cultured Gilthead sea bream *Sparus aurata* (Linnaeus 1758) (Pisces: Teleostei) from Corsica.** *Aquaculture*, 307 (3-4), 179-186.

Bartoli, P., Gibson, D.I., Bray, R.A., Maillard, C., Lambert, M. (1989a) **The Opcoelidae (Digenea) of saprid fishes of the Western Mediterranean .2. *Pycnadenoides Yamaguti, 1938* and *Pseudopycnadena Saad-Fares and Maillard, 1986.*** *Systematic Parasitology*, 13 (1), 35-51.

- Bartoli, P., Bray, R.A., Gibson, D.I. (1989b) **The Opecoelidae (Digenea) of sparid fishes of the Western Mediterranean .3. Macvivaria Gibson and Bray, 1982.** *Systematic Parasitology*, 13 (3), 167-192.
- Bartoli, P., Gibson, D.I. (1989) **Wardula-sarguicola n-sp (Digenea, Mesometridae), a rectal parasite of Diplodus-sargus (Teleostei, Sparidae) in the Western Mediterranean.** *Annales De Parasitologie Humaine Et Comparee*, 64 (1), 20-29.
- Bartoli, P., Bray, R.A. (1996) **Description of three species of Holorchis Stossich, 1901 (Digenea: Lepocreadiidae) from marine fishes off Corsica.** *Systematic Parasitology*, 35 (2), 133-143.
- Bartoli, P., Gibson, D.I. & Bray, R.A. (2005) **Digenean species diversity in teleost fish from a nature reserve off Corsica, France (Western Mediterranean), and a comparison with other Mediterranean regions.** *Journal of Natural History*, 39 (1), 47-70.
- Bayoumy, E.M. & Abu-Taweel, G.M. (2012) **Magnibursatus diplodii n. sp (Derogenidae: Halipeginae) from white sea bream, Diplodus sargus, Off Sirt, Libya.** *Life Science Journal-Acta Zhengzhou University Overseas Edition*, 9 (2), 939-945.
- Ben Abdallah, L.G. & Maamouri, F. (2008) **Digenean fauna diversity in Sparid fish from Tunisian coasts.** *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists*, 28 (4), 129-137.
- Boualleg, C., Seridi, M., Kaouachi, N., Quilquini, Y. & Bensouillah, M. (2010) **Les Copépodes parasites des poissons téléostéens du littoral Est-algérien.** *Bulletin de l'Institut Scientifique*, 32 (2), 65-72.
- Boualleg, C., Kaouachi, N. & Bensouillah, M. (2012) **L'infestation de douze espèces de Sparidae par le parasite Gnathia sp.(Isopoda: Gnathiidae) dans le littoral est-algérien.** *Bulletin de l'Institut Scientifique*, 34 (1), 65-70.
- Boxshall, G.A. (1986) **A new Genus and 2 new species of Pennellidae (Copepoda, Siphonostomatoida) and an analysis of evolution within the Family.** *Systematic Parasitology*, 8 (3), 215-225.
- Bray, R.A. (1985) **Some helminth-parasites of marine fishes of South-Africa - Families Gorgoderidae, Zoogonidae, Cephaloporidae, Acanthocolpidae and Lepocreadiidae (Digenea).** *Journal of Natural History*, 19 (2), 377-405.

- Bray, R. A., Gibson, D. I., Jones, A. (2008) *Keys to the trematoda (Vol. 3)*. CAB International and Natural History Museum, London, 2008
- Brusca, R.C. (1981) **A Monograph on the Isopoda, Cymothoidae (Crustacea) of the Eastern Pacific**. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 73 (2), 117-199.
- Brusca, R. C. and E. W. Iverson. 1985. **A Guide to the Marine Isopod Crustacea of Pacific Costa Rica**. *Revista de Biología Tropical*, 33 (1), 1-77.
- Bush, A.O., Lafferty, K.D., Lotz, J.M. & Shostak, A.W. (1997) **Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al revisited**. *Journal of Parasitology*, 83 (4), 575-583.
- Caillet, C. & Raibaut, A. (1979) **Experimental-Observations on the sexuality of Copepod Clavellodes-Macrotrachelus (Brian 1906) branchial parasite of Diplodus-Sargus (Linnaeus, 1758)**. *Comptes Rendus Hebdomadaires Des Seances De L Academie Des Sciences Serie D*, 288 (2), 223-226.
- Castro, R. R., Baeza, K. H. (1984) **Clavellotis, New Genus (Copepoda: Lernaepodidae), and Redescription of Clavellotis dilatata (Krøyer, 1863)**. *Journal of Crustacean Biology*, 4 (4), 688-694.
- Chanet, B. & Dettai, A. (2008) **Presence of juvenile Diplodus sargus on the seashore of North Brittany (France)**. *Cybium*, 32 (4), 339-340.
- Costa, G. & Biscoito, M. (2003) **Helminth parasites of some coastal fishes from Madeira, Portugal**. *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists*, 23 (6), 281-286.
- Culurgioni, J., D'amico, V. & Figus, V. (2007) **Metacercariae of Galactosomum lacteum (Jagerskiold, 1896) Looss, 1899 (Heterophyidae) from marine teleosts in the Gulf of Cagliari (southern Sardinia, Italy)**. *Journal of Helminthology*, 81 (4), 409-413.
- D'amico, V., Trotti, G.C., Culurgioni, J. & Figus, V. (2006) **Helminth parasite community of Diplodus annularis L. (Osteichthyes, Sparidae) from Gulf of Cagliari (Sardinia, south western Mediterranean)**. *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists*, 26 (5), 222-228.
- Dawes, B. (1947) *The Trematoda of British Fishes*. Ray Society, London.

- Desdevises, Y., Jovelín, R., Jousson, O. & Morand, S. (2000) **Comparison of ribosomal DNA sequences of *Lamellodiscus* spp, (Monogenea, Diplectanidae) parasitising *Pagellus* (Sparidae, Teleostei) in the North Mediterranean Sea: species divergence and coevolutionary interactions.** *International Journal for Parasitology*, 30 (6), 741-746.
- Desdevises, Y. (2001) **The phylogenetic position of *Furnestinia echeneis* (Monogenea, Diplectanidae) based on molecular data: a case of morphological adaptation?** *International Journal for Parasitology*, 31 (2), 205-208.
- Desdevises, Y., Morand, S., Jousson, O. & Legendre, P. (2002a) **Coevolution between *Lamellodiscus* (Monogenea : Diplectanidae) and Sparidae (Teleostei): The study of a complex host-parasite system.** *Evolution*, 56 (12), 2459-2471.
- Desdevises, Y., Morand, S. & Legendre, P. (2002b) **Evolution and determinants of host specificity in the genus *Lamellodiscus* (Monogenea).** *Biological Journal of the Linnean Society*, 77 (4), 431-443.
- Erzini, K., Goncalves, J.M.S., Bentes, L., Lino, P.G. & Cruz, J. (1996) **Species and size selectivity in a Portuguese multispecies artisanal long-line fishery.** *Ices Journal of Marine Science*, 53 (5), 811-819.
- Fares, A.S. & Maillard, C. (1990) **Digenetic trematodes of lebanese coast fishes - the species complexes *Lepocreadium-album* (Stossich, 1890) and *Lepocreadium-pegorchis* (Stossich, 1900) (Lepocreadiidae).** *Systematic Parasitology*, 17 (2), 87-95.
- Figueiredo, M., Morato, T., Barreiros, J.P., Afonso, P. & Santos, R.S. (2005) **Feeding ecology of the white seabream, *Diplodus sargus*, and the ballan wrasse, *Labrus bergylta*, in the Azores.** *Fisheries Research*, 75 (1-3), 107-119.
- Gibson, D. I. (1996) *Guide to the Parasites of Fishes of Canada (Part IV)*. National Research Council of Canada.
- Golomazou, E., Athanassopoulou, F., Vagianou, S., Sabatakou, O., Tsantilas, H., Rigos, G. & Kokkokiris, L. (2006) **Diseases of white sea bream (*Diplodus sargus* L.) reared in experimental and commercial conditions in Greece.** *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*, 30 (4), 389-396.

- Gonçalves, A.R., De Sousa, L.C. & Almada, V.C. (2012) **Dominance and growth of *Diplodus sargus* (Pisces: Sparidae) in small captive groups.** *Applied Animal Behaviour Science*, 137 (1-2), 96-100.
- Guerreiro, I., De Vareilles, M., Pousao-Ferreira, P., Rodrigues, V., Dinis, M.T. & Ribeiro, L. (2010) **Effect of age-at-weaning on digestive capacity of white seabream (*Diplodus sargus*).** *Aquaculture*, 300 (1-4), 194-205.
- Harmelinvivien, M.L., Harmelin, J.G. & Leboulleux, V. (1995) **Microhabitat requirements for settlement of juvenile sparid fishes on Mediterranean rocky shores.** *Hydrobiologia*, 300, 309-320.
- Instituto Nacional de Estatística (2013) *Estatísticas da Pesca 2012*. Instituto Nacional de Estatística, I. P., Lisboa
- Johnson, S.C., Treasurer, J.W., Bravo, S., Nagasawa, K. & Kabata, Z. (2004) **A review of the impact of parasitic copepods on marine aquaculture.** *Zoological Studies*, 43 (2), 229-243.
- Jones, J.B. (1985) **A revision of *Hatschekia* Poche, 1902 (Copepoda, Hatschekiidae), parasitic on marine fishes.** *New Zealand Journal of Zoology*, 12 (2), 213-271.
- Jousson, O., Bartoli, P. & Pawlowski, J. (2000) **Cryptic speciation among intestinal parasites (Trematoda : Digenea) infecting sympatric host fishes (Sparidae).** *Journal of Evolutionary Biology*, 13 (5), 778-785.
- Jousson, O. & Bartoli, P. (2002) **Species diversity among the genus *Monorchis* (Digenea : Monorchidae) parasitic in marine teleosts: molecular, morphological and morphometrical studies with a description of *Monorchis bleanii* n. sp..** *Parasitology Research*, 88 (3), 230-241.
- Justine, J.L. & Briand, M.J. (2010) **Three new species, *Lamellodiscus tubulicornis* n. sp., *L. magnicornis* n. sp and *L. parvicornis* n. sp (Monogenea: Diplectanidae) from *Gymnocranius* spp. (Lethrinidae: Monotaxinae) off New Caledonia, with the proposal of the new morphological group 'tubulicornis' within *Lamellodiscus* Johnston & Tiegs, 1922.** *Systematic Parasitology*, 75 (3), 159-179.
- Kabata, Z. (1992) *Copepods Parasitic on Fishes*. Universal Book Services/Dr. Backhuys Oegstgeest, Holanda

Kaci-Chaouchi, T., Verneau, O. & Desdevises, Y. (2008) **Host specificity is linked to intraspecific variability in the genus *Lamellodiscus* (Monogenea).** *Parasitology*, 135 (5), 607-616.

Kaouachi, N., Boualleg, C., Bensouilah, M. & Quilichini, Y. (2012) **Les Monogènes parasites du genre *Diplodus* dans l'Est du littoral algérien.** *Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, section Sciences de la Vie*, 34 (1), 57-63.

Karakatsouli, N., Papoutsoglou, S.E. & Manolessos, G. (2007) **Combined effects of rearing density and tank colour on the growth and welfare of juvenile white sea bream *Diplodus sargus* L. in a recirculating water system.** *Aquaculture Research*, 38 (11), 1152-1160.

Kostadinova, A., Bartoli, P., Gibson, D.I. & Raga, J.A. (2004) **Redescriptions of *Magnibursatus blennii* (Paggi & Orechhia, 1975) n. comb. and *Arnola microcirrus* (Vlasenko, 1931) (Digenea : Derogenidae) from marine teleosts off Corsica.** *Systematic Parasitology*, 58 (2), 125-137.

Kostadinova, A. & Gibson, D.I. (2009) **New records of rare derogenids (Digenea: Hemiuroidea) from Mediterranean sparids, including the description of a new species of *Magnibursatus* Naidenova, 1969 and redescription of *Derogenes adriaticus* Nikolaeva, 1966.** *Systematic Parasitology*, 74 (3), 187-198.

Leitao, F., Santos, M.N., Erzini, K. & Monteiro, C.C. (2009) ***Diplodus* spp. assemblages on artificial reefs: importance for near shore fisheries.** *Fisheries Management and Ecology*, 16 (2), 88-99.

Levy, J., Sullivan, K. & De Garine-Wichatitsky, M. **Account of Ectoparasites of Epinephrine Groupers in the Exuma Cays, Bahamas.**

Macpherson, E. (1998) **Ontogenetic shifts in habitat use and aggregation in juvenile sparid fishes.** *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 220 (1), 127-150.

Marino, F., Giannetto, S., Paradiso, M.L., Bottari, T., De Vico, G. & Macri, B. (2004) **Tissue damage and haematophagia due to praniza larvae (Isopoda : Gnathiidae) in some aquarium seawater teleosts.** *Diseases of Aquatic Organisms*, 59 (1), 43-47.

Morato, T., Afonso, P., Lourinho, P., Nash, R.D.M. & Santos, R.S. (2003) **Reproductive biology and recruitment of the white sea bream in the Azores.** *Journal of Fish Biology*, 63 (1), 59-72.

- Mouine, N., Francour, P., Ktari, M.H. & Chakroun-Marzouk, N. (2007) **The reproductive biology of *Diplodus sargus sargus* in the Gulf of Tunis (central Mediterranean).** *Scientia Marina*, 71 (3), 461-469.
- Mouine, N., Francour, P., Ktari, M.H. & Chakroun-Marzouk, N. (2012) **Reproductive biology of four *Diplodus* species *Diplodus vulgaris*, *D-annularis*, *D-sargus sargus* and *D-puntazzo* (Sparidae) in the Gulf of Tunis (central Mediterranean).** *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 92 (3), 623-631.
- Oguz, M.C. & Öktener, A. (2007) **Four parasitic Crustacean species from marine fishes of Turkey.** *Turkiye parazitolojii dergisi / Türkiye Parazitoloji Dernegi = Acta parasitologica Turcica / Turkish Society for Parasitology*, 31 (1), 79-83.
- Öktener, A., Trilles, J. P. (2004) **Report on Cymothoids (Crustacea, Isopoda) collected from marine fishes in Turkey.** *Acta Adriatica*, 45 (2), 145-154.
- Öktener, A., Alas, A. & Solak, K. (2008) **Clavellotis strumosa (Brian, 1906) (Copepoda, Lernaepodidae), a gill parasite of *Pagellus erythrinus* (Linnaeus, 1758) (Pisces, Sparidae) from the Sea of Marmara.** *Crustaceana*, 81 (5), 631-636.
- Papandroulakis, N., Kentouri, M., Maingot, E. & Divanach, P. (2004) **Mesocosm: a reliable technology for larval rearing of *Diplodus puntazzo* and *Diplodus sargus sargus*.** *Aquaculture International*, 12 (4-5), 345-355.
- Papoutsoglou, S.E. (2012) **The role of the brain in farmed fish.** *Reviews in Aquaculture*, 4 (1), 1-10.
- Paradiznik, V. & Radujkovic, B. (2007) **Digenea trematodes in fish of the north Adriatic Sea.** *Acta Adriatica*, 48 (2), 115-129.
- Pina, S., Tajdari, J., Russell-Pinto, F. & Rodrigues, P. (2009) **Morphological and molecular studies on life cycle stages of *Diphtherostomum brusinae* (Digenea: Zoogonidae) from northern Portugal.** *Journal of Helminthology*, 83 (4), 321-331.
- Planes, S., Macpherson, E., Biagi, F., Garcia-Rubies, A., Harmelin, J., Harmelin-Vivien, M., Jouvenel, J.Y., Tunesi, L., Vigliola, L. & Galzin, R. (1999) **Spatio-temporal variability in growth of juvenile sparid fishes from the Mediterranean littoral zone.** *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 79 (1), 137-143.

- Poisot, T. & Desdevise, Y. (2010) **Putative speciation events in *Lamellodiscus* (Monogenea: Diplectanidae) assessed by a morphometric approach.** *Biological Journal of the Linnean Society*, 99 (3), 559-569.
- Poisot, T., Verneau, O. & Desdevise, Y. (2011) **Morphological and molecular evolution are not linked in *Lamellodiscus* (Platyhelminthes, Monogenea).** *PloS one*, 6 (10), e26252.
- Raibaut, A., Combes, C. & Benoit, F. (1998) **Analysis of the parasitic copepod species richness among Mediterranean fish.** *Journal of Marine Systems*, 15 (1-4), 185-206.
- Rangel, M.O. & Erzini, K. (2007) **An assessment of catches and harvest of recreational shore angling in the north of Portugal.** *Fisheries Management and Ecology*, 14 (5), 343-352.
- Rohde, K. (2005) *Marine Parasitology* CSIRO, Australia
- Sala, E. & Ballesteros, E. (1997) **Partitioning of space and food resources by three fish of the genus *Diplodus* (Sparidae) in a Mediterranean rocky infralittoral ecosystem.** *Marine Ecology Progress Series*, 152 (1-3), 273-283.
- Sanchez-Garcia, N., Padros, F., Raga, J.A. & Montero, F.E. (2011) **Comparative study of the three attachment mechanisms of diplectanid monogeneans.** *Aquaculture*, 318 (3-4), 290-299.
- Sanchez-Velasco, L. & Norbis, W. (1997) **Comparative diets and feeding habits of *Boops boops* and *Diplodus sargus* larvae, two sparid fishes co-occurring in the northwestern Mediterranean (May 1992).** *Bulletin of Marine Science*, 61 (3), 821-835.
- Sasal, P., Morand, S. & Guegan, J.F. (1997) **Determinants of parasite species richness in Mediterranean marine fishes.** *Marine Ecology Progress Series*, 149 (1-3), 61-71.
- Sasal, P., Desdevise, Y., Durieux, E., Lenfant, P. & Romans, P. (2004) **Parasites in marine protected areas: success and specificity of monogeneans.** *Journal of Fish Biology*, 64 (2), 370-379.
- Sfakianakis, D.G., Koumoundouros, G., Anezaki, L., Divanach, P. & Kentouri, M. (2003) **Development of a saddleback-like syndrome in reared white seabream *Diplodus sargus* (Linnaeus, 1758).** *Aquaculture*, 217 (1-4), 673-676.

Strona, G., Stefani, F. & Galli, P. (2010) **Monogenoidean parasites of Italian marine fish: An updated checklist.** *Italian Journal of Zoology*, 77 (4), 419-437.

Vinagre, C., Cabral, H.N. & Costa, M.J. (2010) **Relative importance of estuarine nurseries for species of the genus *Diplodus* (Sparidae) along the Portuguese coast.** *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 86 (2), 197-202.

Wilson, C. B. (1915) *North American Parasitic Copepods Belonging to the Lernaepodidae: with a revision of the entire family.* United States National Museum, Government Printing Office, Washington

Referências eletrônicas

Appeltans W, Bouchet P, Boxshall GA, De Broyer C, de Voogd NJ, Gordon DP, Hoeksema BW, Horton T, Kennedy M, Mees J, Poore GCB, Read G, Stöhr S, Walter TC, Costello MJ. (eds) (2012). World Register of Marine Species. Accessed at <http://www.marinespecies.org>.

Computer Generated Native Distribution Map for *Diplodus sargus sargus* (White seabream). www.aquamaps.org, version of Aug. 2013. Web. Accessed 26 Sep. 2013.

FAO. Species Fact Sheets. <http://www.fao.org/> (Acedido ao longo de 2013).

Froese, R. and D. Pauly. Editors. 2013. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (08/2013).

National Geographic http://phenomena.nationalgeographic.com/2013/02/28/tongue-eating-fish-parasites-never-cease-to-amaze/?utm_source=Facebook&utm_medium=Social&utm_content=link_fb20130304ph-paracrust&utm_campaign=Content (Acedido ao longo de 2013).